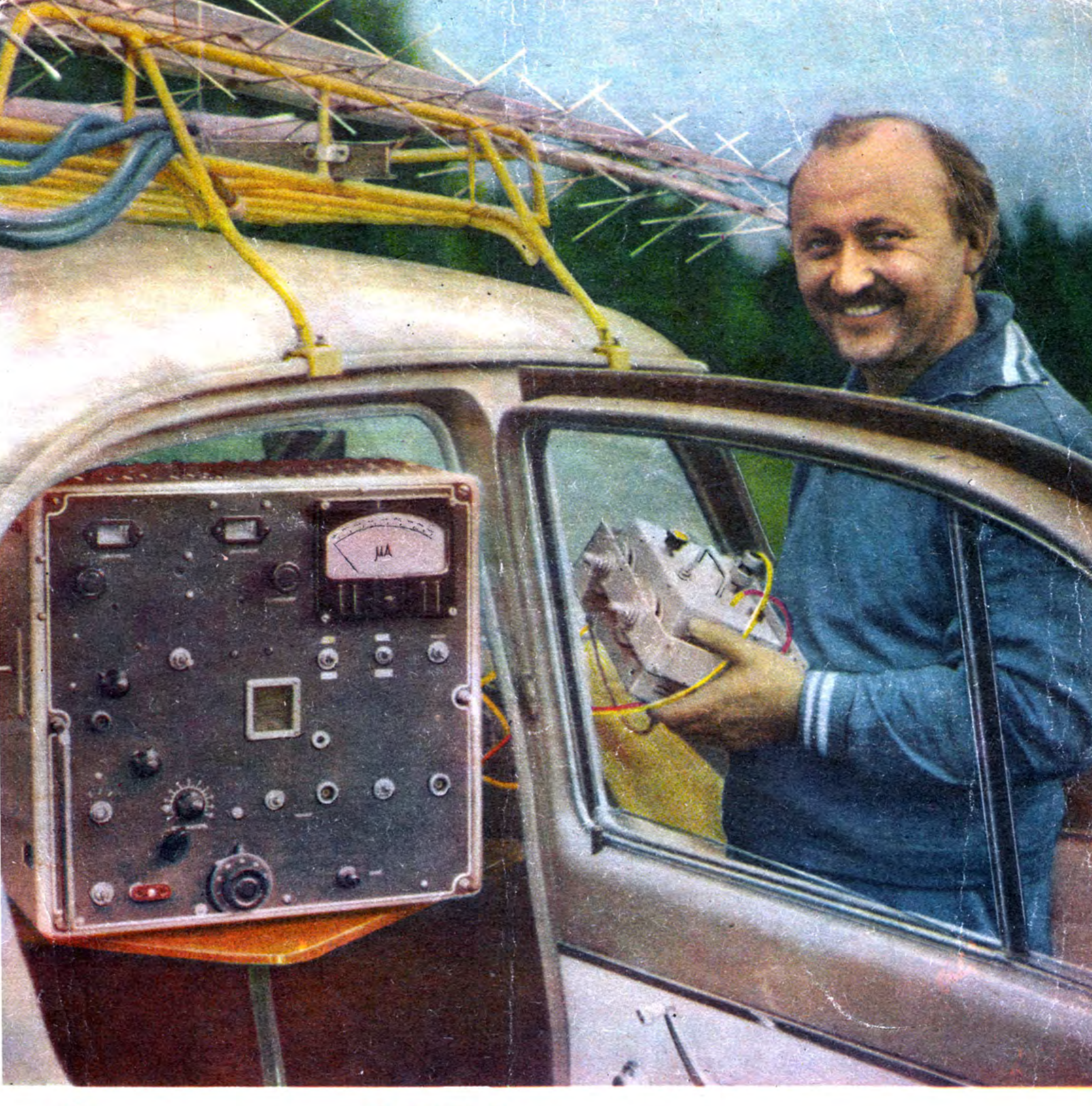


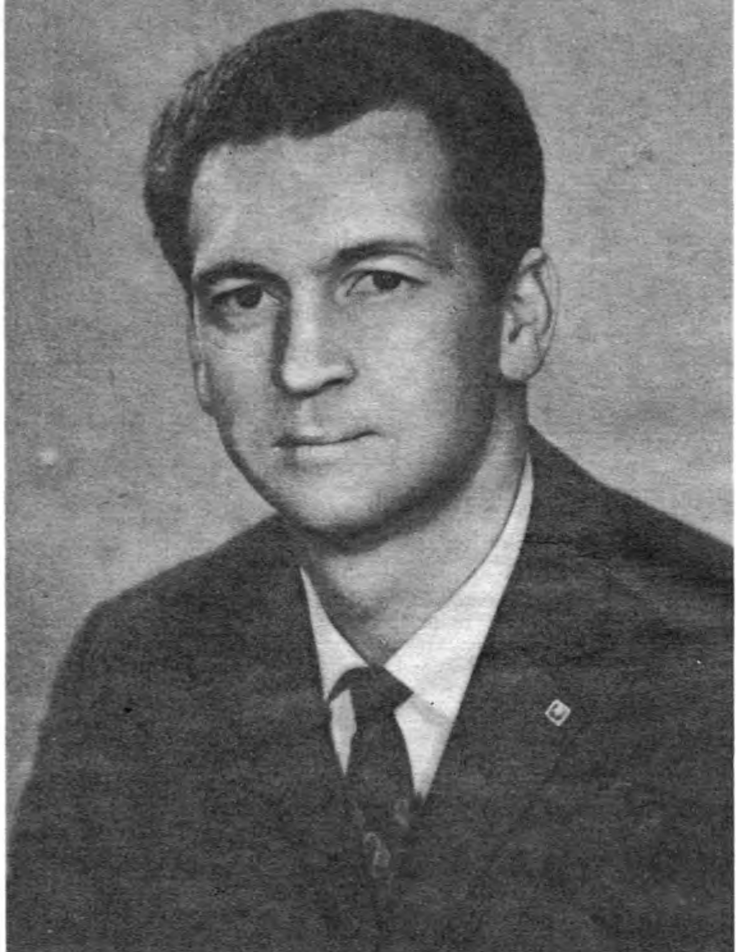
9 СЕНТЯБРЬ 1970

РАДИО

В НОМЕРЕ:



НИКОЛАЕВ А. Г.



СЕВАСТЬЯНОВ В. И.



ВЫДАЮЩАЯСЯ ПОБЕДА СОВЕТСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Юбилейный, ленинский год ознаменовался новым значительным достижением советской космонавтики. Отважный экипаж космического корабля «Союз-9» в составе командира корабля Николаева Андриана Григорьевича и бортинженера Севастьянова Виталия Ивановича совершил 18-суточный полет в космосе, изо дня в день выполняя напряженную программу научно-технических исследований и экспериментов. Никто из космонавтов нашей планеты еще не находился так долго в условиях невесомости на протяжении одного космического рейса!

Во время этого беспримерного полета с кораблем «Союз-9» поддерживалась надежная и постоянная радио- и телевизионная связь, оперативно осуществлялись прием и обработка телеметрической информации. Системы корабля и научная аппаратура работали безупречно.

Новое свершение в космосе вызывает у советских людей законную гордость за свою страну, за ее верных сынов — славных покорителей просторов Вселенной.

Президиум Верховного Совета СССР за мужество и героизм, проявленные при осуществлении полета на корабле «Союз-9», наградил Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР А. Г. Николаева второй медалью «Золотая Звезда»; ему также присвоено воинское звание генерал-майора авиации. В. И. Севастьянову присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали «Золотая Звезда» и звание «Летчик-космонавт СССР».

На снимке: командир корабля «Союз-9» А. Г. Николаев докладывает на Землю о выполненных экспериментах. Слева — бортинженер В. И. Севастьянов.

ШИРЕ РАЗВИВАТЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО В ШКОЛАХ!

Наша страна живет в эпоху бурного научно-технического прогресса. Интересы народного хозяйства, обороны социалистического государства с каждым днем выдвигают новые и более ответственные задачи коммунистического строительства, для успешного решения которых требуются, и все в больших масштабах будут требоваться, всесторонне образованные, технически подготовленные кадры, люди хорошо знакомые с достижениями современной науки и техники и способные творчески применять эти достижения на практике.

«Партия,— говорил в своей речи на XVI съезде Ленинского комсомола Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев,— заботится о том, чтобы сделать молодых строителей коммунизма людьми широко образованными, творчески мыслящими. Молодежь должна ясно представлять себе, что наука и техника не знают пределов в своем развитии. Поэтому уже со школьной парты надо воспитывать в себе неутолимую жажду познания, живую восприимчивость к новым научным и техническим открытиям».

Какое огромное поле деятельности открывается здесь перед советской школой, перед всеми, кому доверено воспитание подрастающего поколения. Пробуждать у школьников стремление к овладению техническими знаниями, прививать им любовь к труду, к технике, которая во многих случаях определит их жизненный путь, подготовит их к службе в Вооруженных силах — это ли не благороднейшая задача!

Важную роль в развитии технического творчества, и в частности радиолюбительства, призваны играть школьные первичные организации ДОСААФ, станции юных техников, дворцы и дома пионеров. Создавая различные технические курсы, кружки, спортивные команды по военно-техническим видам спорта, привлекая ребят к занятию любительским конструированием и радиоспортом,— они могут оказать неоценимую помощь школе в воспитании учащейся молодежи.

Именно такую работу и ведут во многих школах первичные организации нашего Общества. О результатах их практической деятельности, о высоком уровне технического мастерства юных радиоконструкторов свидетельствует участие лучших из них во всесоюзных смотрах творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Среди участников последней, 24-й Всесоюзной радиовыставки, проходившей под девизом «Радиолюбители — 100-летию со дня рождения В. И. Ленина», было 135 школьников. Они представили 128 экспонатов, наиболее интересные из которых были заслуженно отмечены жюри. Призерами юбилейной выставки стали радиокружки первичных организаций ДОСААФ средней школы № 86 г. Тбилиси (руководитель Д. Карапетян), Тейковской средней школы № 1 Ивановской области (руководитель В. Крайнов), средней школы № 19 г. Ставрополя (руководитель Г. Шевцов) и другие.

В школьных радиокружках и на станциях юных техников ребят приучают сочетать увлечение любимым делом с работой, идущей на пользу нашему народному хозяйству. Такое направление в техническом творчестве, безусловно, нужно всячески поощрять. Это — верный путь воспитания умелых борцов за технический прогресс.

Радиолюбительское конструирование, радиоспорт с каждым годом получают все большее распространение среди школьников. Радиотехнические кружки и конструкторские секции, коллективные радиостанции и спортивные команды, самодеятельные радиоклубы все чаще можно встретить в школах городов и сел нашей страны. Так, в Новосибирской области сейчас насчитывается более 180 радиокружков, в которых занимается свыше двух с половиной тысяч школьников. Только в одном Черепановском районе активно работают 24 радиокружка и 6 школьных радиостанций.

Успешно развивается радиолюбительство и во многих школах Житомирской области. Здесь организовано более 90 радиотехнических кружков, в которых тысячи мальчиков и девочек приобщаются к радиотехнике, готовятся стать радиоконструкторами, радиотелеграфистами, постигают азбуку ультракоротковолнового и коротковолнового спорта. Похвально, что радиолюбительство все шире проникает в сельскую местность. В ряде районов Житомирщины уже сделаны серьезные шаги в этом направлении. Так, в Андрушевской средней школе при активном участии преподавателя физики И. Антонюка и преподавателя по труду А. Хвостенко создан самодеятельный радиоклуб, открыта коллективная УКВ радиостанция. В Иршанской средней школе по инициативе преподавателя физики А. Вайнера ребята оборудовали радиокласс. Сейчас здесь работает кружок юных радиолюбителей, вышли в эфир коллективные КВ и УКВ радиостанции. Накопив опыт, иршанцы помогли открыть еще шесть любительских радиостанций в соседних селах. Во всем этом большая заслуга Житомирского областного радиоклуба ДОСААФ (начальник С. Панкратьев), который оказывает всемерную помощь школам в работе с радиолюбителями.

Радиолюбительской общественности страны хорошо известны замечательные дела самодеятельного радиоклуба первичной организации ДОСААФ средней школы села Чернево Ивано-Франковской области. Среди воспитанников клуба пять мастеров спорта СССР и десятки разрядников. В селе работают несколько УКВ радиостанций, систематически не только летом, но и зимой, проводятся соревнования по «охоте на лис».

Подобных примеров много. И все же нет никаких оснований обольщаться достигнутыми успехами. Отрицательных фактов, к сожалению, значительно больше, чем положительных. Во многих школах страны, несмотря на огромную тягу учащихся к радиознаниям, не созданы условия для развития радиолюбительства. Даже в крупных промышленных центрах, где имеются все возможности для удовлетворения запросов школьной молодежи, юным радиолюбителям не уделяется должного внимания. Этот упрек с полным правом можно адресовать комитетам ДОСААФ, радиоклубам и федерациям радиоспорта Белоруссии. Только забвением

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

9 СЕНТЯБРЬ 1970

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

нужд школьных первичных организаций ДОСААФ, отсутствием заботы о развитии радиоспорта среди школьников объясняется тот факт, что в Минске, например, ни в одной из 100 школ до сих пор нет коллективных радиостанций. А в Гомеле? Несколько лет назад здесь очень активно работали школьные коллективные радиостанции. Сейчас же их позывных почти не слышно в любительском эфире, в соревнованиях.

Неоднократно подвергалась справедливой критике Московская городская федерация радиоспорта, которая продолжительное время мирится с медленным ростом количества школьных радиостанций в столице.

О том, что ультракоротковолновый и коротковолновый спорт в школах развивается далеко не такими темпами, как этого хотелось бы, свидетельствуют факты: за последние годы в школьных организациях ДОСААФ было открыто лишь 200 коллективных радиостанций. А число школ в стране за этот период увеличилось на несколько тысяч.

Но недостатки в развитии школьного радиолюбительства сводятся, разумеется, не только к медленному росту количества коллективных радиостанций, хотя это и является значительным тормозом в распространении радиоспорта среди учащейся молодежи. Очень часто школы лишены возможности организовать у себя даже обычный радиокружок, не говоря уже о самодеятельном радиоклубе. На пути энтузиастов радиотехники возникают десятки проблем. Здесь и отсутствие помещений для радиоклассов, и трудности в приобретении необходимых радиодеталей, материалов, измерительных приборов, наглядных пособий, и недостаток методических знаний и опыта. Решить эти и другие проблемы без повседневной конкретной помощи со стороны работников отделов народного образования, комитетов ДОСААФ и комсомола, активистов радиоклубов и федераций радиоспорта они просто не в состоянии. А помощь эта приходит далеко не всегда. Именно об этом рассказывают в своих письмах в редакцию преподаватели сельских школ А. И. Казанков из станицы Бесскорбная Новокубанского района Краснодарского края, Ю. И. Точилин из села Красные Холмы Панинского района Воронежской области, П. А. Шванский из села Рогозки Щорского района Черниговской области. Их письма публикуются в этом номере журнала.

Нужно признать, что районные и городские комитеты ДОСААФ, радиоклубы и федерации радиоспорта зачастую упускают из поля зрения положение дел в школьных первичных организациях Общества. Создается впечатление, что их не тревожит отсутствие в большинстве школ радиотехнических кружков, коллективных радиостанций, спортивных секций и команд. Немного можно привести примеров, когда радиоклубы берут шефство над юными радиолюбителями, помогают им в организации конструкторской работы, в проведении тренировок и внутришкольных соревнований, в создании спортивной аппаратуры и учебно-материальной базы. Опытные радиолюбители, мастера спорта, руководители радиоклубов и федераций, к сожалению, редкие гости в школах. Когда же ребята или от их имени преподаватели обращаются за помощью в клубы и федерации, то их просьбы нередко остаются без ответа.

Конечно, не каждый радиоклуб может передать школьной организации радиостанцию или измерительные приборы, выделить радиодетали или какое-либо имущество. Но возникает законный вопрос: такую ли уж непреодолимую трудность для радиоклуба составляет, скажем, организация в школах кружков по изучению основ электро- и радиотехники, ознакомлению ребят с устройством радиоприемника, телевизора, магнитофона и правилами их эксплуатации?

Наконец, почему на местах так плохо используют возможности, которые предоставляет нашему Обществу Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года? Ведь министерствам и ведомствам разрешено безвозмездно передавать организациям ДОСААФ излишнюю, неиспользуемую технику, аппаратуру, оборудование и учебные пособия. Видимо, если бы наши комитеты, клубы, федерации проявили больше инициативы и настойчивости, то при поддержке партийных и советских органов они могли бы в значительной мере решить проблему создания учебно-материальной базы в организациях ДОСААФ, в том числе в первичных школьных коллективах.

Известно, каким действенным средством военно-технической пропаганды среди школьников являются соревнования «охотников на лис», состязания по приему и передаче радиограмм, скоростной сборке радиоприемников. Между тем в школах они проводятся редко.

В свое время большим пропагандистским мероприятием были спортивные радиоигры, проводимые во Всесоюзном пионерском лагере «Артек». Они послужили примером для организации областных, республиканских соревнований по радиоспорту среди школьников, способствовали появлению новых кружков, коллективных радиостанций, спортивных команд в школьных организациях ДОСААФ. Однако вот уже третий год такие радиоигры не проводятся. Федерации радиоспорта СССР следовало бы рассмотреть вопрос о возобновлении спортивных радиоигр.

Требуют своего решения и другие организационные вопросы, связанные с развитием радиолюбительства в школах. Например, назрела необходимость провести первенство СССР по радиоспорту среди школьников. С таким предложением давно выступили ЦК ДОСААФ СССР и Федерация радиоспорта СССР, но Министерство просвещения СССР почему-то отказывается от реализации этого предложения.

Одной из важных проблем остается подготовка для школ руководителей конструкторских секций и радиокружков, тренеров спортивных команд. Во главе школьного радиолюбительства должны стоять опытные, знающие, авторитетные люди, умеющие работать с детьми и любящие свое дело. В ряде педагогических институтов страны — в Москве, Владимире, Свердловске и других, ведется большая и нужная работа по подготовке будущих учителей к руководству детским техническим творчеством. Многое делают в этом отношении и некоторые радиоклубы ДОСААФ (Донецкий, Свердловский, Львовский и другие), привлекая к занятиям с юными радиолюбителями опытных радиоконструкторов и радиоспортсменов, общественных тренеров. Задача состоит в том, чтобы всемерно улучшить эту работу.

В школах страны начался новый учебный год. После летних каникул возобновили свою работу радиокружки и секции. Вновь зазвучали в эфире позывные школьных радиостанций. В планах работы первичных организаций Общества много интересных и полезных дел. Долг комитетов ДОСААФ, радиоклубов и федераций радиоспорта окружить вниманием и заботой школьные коллективы.

С каждым днем в стране ширится подготовка к XXIV съезду КПСС. Советские люди развертывают соревнование за достойную встречу съезда родной партии, берут на себя новые, повышенные обязательства. Включаются в это всенародное движение и многочисленные коллективы нашего патриотического Общества. Пусть же одним из пунктов обязательств организаций ДОСААФ будет конкретная помощь школам в развитии радиолюбительства, всемерное улучшение воспитания подрастающего поколения.

Двадцать пять лет Демократической Республике Вьетнам

БРАТСКАЯ СОЛИДАРНОСТЬ

2 сентября исполнилось 25 лет со дня провозглашения Демократической Республики Вьетнам. Четверть века назад Августовская революция свергла власть японских захватчиков и французских империалистов, и героический народ Вьетнама стал на путь строительства социализма. Это историческое завоевание Вьетнама во многом стало возможно благодаря победам Советской Армии, которые привели к капитуляции империалистической Японии.

За 25 лет ни на один день не прекращалась борьба этого героического народа против иностранных интервентов. Сразу же после Августовской революции 1945 года французские колонизаторы вторглись в страну. Следом за ними американские агрессоры обрушили на головы мирного населения Вьетнама тысячи бомб, сея смерть и разрушения.

Но, несмотря на невероятные тяготы, которые выпали на долю вьетнамского народа, трудящиеся ДРВ выстояли, сохранили и укрепили свои силы. Ныне под руководством Партии трудящихся Вьетнама они решают важные задачи по созданию в стране материально-технической базы социализма, подъему национальной экономики и культуры, развитию промышленности и сельского хозяйства.

Героический Вьетнам и в бою, и в труде всегда пользуется братской поддержкой стран социалистического содружества. Огромную бескорыстную помощь оказывал и оказывает ему Советский Союз.

В частности, при содействии СССР была построена самая мощная в ДРВ вещательная станция «Мичи».

Тяжелые шрамы оставила война на земле Вьетнама. Целые города были превращены в груды развалин, обширные рисовые поля изрыты воронками, многие железные дороги и мосты разрушены. Страна оказалась почти лишенной средств связи, а на оставшихся приходилось работать в чрезвычайно тяжелых условиях.

Вот что рассказал о работе связистов заместитель генерального директора связи ДРВ Ву Ван Куп: «День и ночь тысячи работников связи и шоферы под бомбами американской авиации перевозили письма, посылки и газеты. Тысячи рабочих немедленно исправляли нарушенные линии для обеспечения нормальной деятельности связи...».

Эти слова Ву Ван Куп произнес на совещании организаций «Содружества социалистических стран в области связи» (ОСС), которое проходило в прошлом году в Бухаресте. На этом совещании было принято решение о помощи ДРВ со стороны всех социалистических стран в восстановлении и организации средств связи. В соответствии с этим решением Министерством связи СССР за короткое время подготовлено для ДРВ различное радиотехническое и связное оборудование.



Юная телефонистка Ле Тхи Синь из местечка Хо-Кса.

Фото А П Н



В одной из ракетных частей ДРВ. Тревога! Ракеты готовы к старту.

Фото А П Н

Помимо этого, СССР помогает ДРВ в подготовке квалифицированных кадров. В порядке технического сотрудничества между социалистическими странами Демократической Республике Вьетнам безвозмездно было передано оборудование радиотрансляционных узлов и техническая документация к ним, а также проекты радиостанций, отделений связи, магистралей связи, образцы машин для обработки почтовых отправлений и многое другое.

Недавно в Москве завершились советско-вьетнамские переговоры, в результате которых были подписаны соглашения об оказании Демократической Республике Вьетнам дополнительной экономической и военной помощи. Оказывая ее, Советский Союз исходит из своей принципиальной позиции последовательной поддержки справедливой борьбы героического вьетнамского народа.

Н. АЛЕКСИНА

«Центральный Комитет КПСС призывает комсомольцев, всех юношей и девушек:

...свято выполнять ленинский завет — готовить себя не только к труду, но и к обороне, овладевать военными знаниями, всегда быть начеку, как зеницу ока беречь завоевания Великого Октября, всемерно укреплять обороноспособность нашей страны, боевую мощь Советской Армии и Военно-Морского Флота...».

(Из приветствия ЦК КПСС XVI съезду ВЛКСМ)

КРОВНОЕ ДЕЛО КОМСОМОЛЬЦЕВ

Комсомольцы и молодежь Николаевской области вместе со всеми трудящимися деятельно готовятся к XXIV съезду нашей родной партии. В эти дни мы особое внимание уделяем пропагандистской работе, воспитанию молодежи на славных революционных традициях ленинской партии, героического рабочего класса нашей страны, на примерах трудовых и ратных подвигов советских людей. Кровное дело комсомола — повседневно прививать юношеству горячую любовь к Родине, к нашим Вооруженным Силам, готовить его к достойному несению службы в рядах Советской Армии и Военно-Морского Флота, к защите своего социалистического Отечества, интересов социализма и мира.

На Николаевщине много памятных мест, неразрывно связанных с историей нашей социалистической Родины, с событиями Великого Октября, гражданской и Великой Отечественной войн. Здесь совершили свои подвиги славные коммунары, расстрелянные белогвардейцами в гражданскую войну. Здесь бились с врагом 68 десантников во главе со старшим лейтенантом К. Ф. Ольшанским в годы Великой Отечественной войны; всем им было присвоено звание Героя Советского Союза. Здесь прославилась подпольная группа «Центр», руководимая разведчиком Виктором Александровичем Лягиным, посмертно удостоенным звания Героя Советского Союза. Связными этой группы были николаевские пионеры Шура Кобер и Витя Хоменко, сумевшие пройти через линию фронта и установить связь подпольной группы с Москвой. После возвращения в оккупированный Николаев они приняли мученическую смерть от врага, но не выдали ему военной тайны.

Все это вехи народного подвига, совершенного на Николаевщине. Его творили мужественные советские патриоты, среди которых, как говорил о борцах за народное дело чехословацкий коммунист Юлиус Фучик, не было безымянных героев. Были люди, у каждого имя, свой облик, свои чаяния и надежды. Все павшие в боях за Советскую Родину стали близки нашей молодежи, комсомольцам, как друзья, как родные. Комсомольские организации воспитывают на примерах их жизни и подвигов всех юношей и девушек. На фабриках и заводах, в колхозах и совхозах проводятся встречи с участниками революции, с героями войны, бывшими партизанами. Юные патриоты ведут непрерывный поиск новых имен, участвуя в походе по местам революционной, боевой и трудовой славы отцов. Они ищут и находят новые документы и факты героических дел советских людей, стойко защищавших от врагов родную землю.

Например, стало известно, что в составе морского десанта под командованием старшего лейтенанта К. Ф. Ольшанского, который в ночь с 25 на 26 марта 1944 года высадился в Николаеве и принял бой с превосходящими силами противника, чтобы облегчить вступление в город передовых частей Советской Армии, было три радиста и десять саперов, приданных подразделению морской пехоты в самый последний момент.

Кто они, эти герои? Фамилии радистов десанта помог установить участник Великой Отечественной войны т. Конгуров, живущий сейчас в Херсоне. В марте 1944 года он служил в батальоне майора Катанова и с Большой земли поддерживал радиосвязь с десантом, которому были приданы его сослуживцы радисты Иван Ильич Говорухин, Григорий Иванович Ковкун и Александр Степанович Лютый. Конгуров рассказал комсомольцам много интересных фактов о жизни и боевой деятельности радистов-героев, которые в числе других участников пали смертью храбрых.

Однако имен саперов никто из оставшихся в живых моряков не помнил. И тогда юные следопыты взялись отыскать полные списки участников десанта.



Идут занятия с радиотелеграфистами в областном радиоклубе ДОСААФ.

Начались поиски. Оказалось, что после освобождения города от немецко-фашистских захватчиков эти документы на сейнере «Дельфин» были отправлены в тыл, но судно наскочило на вражеские мины и затонуло. Это не остановило следопытов. В клубе аквалангистов под руководством М. Коновалова они построили судно «Дельфин-2», решив во что бы то ни стало найти затонувший сейнер. Юные патриоты надеются извлечь из его сейфов важные документы, проливающие дополнительный свет на героические действия морского десанта.

Ныне на центральной площади города Николаева высится памятник десантникам, а на их братской могиле горит Вечный огонь. Молодые советские патриоты никогда не забывают о подвиге ольшанцев, ценой своей жизни обеспечивших частям Советской Армии успешное освобождение порта и города Николаева.

Ежегодно отряд молодежи в составе 68 человек (по числу участников десанта), повторяя их маршрут, форсирует реку Южный Буг на шлюпках и в полном боевом снаряжении, с радиостанциями, высажи-

вается в районе элеватора — месте бессмертного подвига отважных советских моряков.

И каждый раз такая экспедиция заканчивается многотысячным торжественным митингом жителей города, возложением венков к памятнику героям.

Вот уже 14 лет мы ежегодно проводим торжественный пленум обкома комсомола в селе Крымка Первомайского района. Здесь в период временной оккупации Украины немецко-фашистскими войсками действовала подпольная комсомольская организация «Партизанская искра». В нее входили комсомольцы — учащиеся 9—10-х классов местной школы. Командовал юными патриотами Парфентий Гречаный. Подпольщики совершали нападения на вражеские военные объекты, взрывали поезда с войсками и техникой противника.

Среди школьников оказался радиолюбитель Миша Клименюк. Он построил приемник и регулярно слушал московское радио. На основе записанных им сводок Совинформбюро о положении на фронтах Великой Отечественной войны подпольщики выпускали листовки и распространяли их среди советских людей, томившихся в фашистской неволе.



На соревнованиях «Охота на лис» Николаевской области. На снимке: у «лисы» член областного радиоклуба Г. Фальковский.

«Партизанская искра» действовала не только в Крымке, но и в других селах. Одним из ее отделений руководила отважная комсомолка Даша Дьяченко, являвшаяся членом комсомольского комитета.

Не всем отважным подпольщикам довелось дождаться прихода наших войск. Многие пали смертью храбрых в борьбе с ненавистным врагом. Среди погибших — командир Парфентий Гречаный, директор школы коммунист Владимир Моргуненко, комсомолка Даша Дьяченко. Им посмертно было присвоено звание Героя Советского Союза. Девять участников комсомольского подполья «Партизанская искра» навечно занесены в списки областной комсомольской организации. Их именами названы улицы, пионерские дружины и отряды, судно, построенное николаевскими корабелами.

В очень популярном среди комсомольцев и молодежи походе по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа приняло участие свыше ста тысяч юношей и девушек нашей области. Они прошли более чем по ста маршрутам, на которых теперь установлено 111 памятников, 87 обелисков, 200 мемориальных досок в честь былых сражений.

У нас также стало традицией проведение дней призывника, торжественные проводы юношей в ряды Советской Армии и Военно-Морского Флота, организация «Недели памяти героев», спартакиад по сдаче нормативов комплекса «Готов к защите Родины». Получает распространение такая форма работы с молодежью, как создание военно-спортивных лагерей. В военно-спортивных лагерях прошли начальную военную подготовку многие юноши, ныне служащие в Советских Вооруженных Силах.

Особенно активизировалась у нас работа по военно-патриотическому воспитанию молодежи в связи с проведением Всесоюзного смотра спортивной и оборонно-массовой работы первичных комсомольских организаций и экзамена комсомольцев и молодежи по физической и военно-технической подготовке. Во Всесоюзный смотр включились 1753 первичные комсомольские организации, 230 тысяч юношей и девушек Николаевской области.

За время Всесоюзного смотра в области подготовлено 21 040 спортсменов-разрядников, 11 280 инструкторов-общественников, 9 792 судьи по различным видам спорта. Около 30 тысяч юношей и девушек овладели военно-техническими специальностями, в том числе радиотелефонистов, радиотелеграфистов и радиотелемастеров.

Успешно развивается радиоспорт. Только в прошлом году было проведено 188 соревнований по «Охоте на лис», приему и передаче радиограмм и многоборью радистов. В них приняло участие около трех с половиной тысяч человек. За год были подготовлены сотни спортсменов-разрядников по радиоспорту. В их числе — десятки человек выполнили нормы первого спортивного разряда.

В нынешнем году у нас уделяется еще большее внимание развитию радиоспорта, вовлечению в состязания еще большего числа юношей и девушек. Во всех районах области создаются новые школьные радиокружки, секции радиоконструкторов, радиоспортсменов. Открываются новые коллективные радиостанции на предприятиях, в колхозах, совхозах, в учреждениях и учебных заведениях. Если в прошлом году вышли в эфир десять новых коллективных любительских радиостанций, то в нынешнем их число увеличится еще на шестнадцать.

Особенно широко эта работа проводится комсомольцами городов Очакова и Вознесенска, а также Ленинского района города Николаева. В Очакове, например, одним из новых школьных радиокружков руководит настоящий энтузиаст радиодела, работник райкома комсомола Федор Козак (UY5TF). С помощью ребят здесь оборудовали специальное помещение, где открыли коллективную радиостанцию UK5ZAL. В настоящее время в этом радиокружке занимается 30 старшеклассников.

Непосредственное участие наши комсомольские организации приняли в проведении V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта. Спартакиада, несомненно, послужила дальнейшему улучшению всей оборонно-массовой работы среди молодежи и подготовке юношей к службе в Вооруженных Силах СССР.

Сочетание работы по пропаганде и изучению революционных и боевых традиций советского народа с развитием военно-прикладных видов спорта с физической и волевой закалкой молодого поколения мы рассматриваем как важный фактор, помогающий комсомольским организациям воспитывать у юношей и девушек мужество, смелость, стойкость — качества, необходимые каждому советскому патриоту.

И. ГРИЦАЙ,
первый секретарь Николаевского обкома ЛКСМУ, делегат XVI съезда ВЛКСМ

Чемпионат ультракоротковолновиков



Подведены итоги 7-го чемпионата СССР по радиосвязи на УКВ, одного из первых финальных соревнований V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

В соревнованиях приняли участие команды 12 союзных республик, а также городов Москвы и Ленинграда. В числе 56 участников первенства — чемпионы и призеры прошлых первенств страны по радиосвязи на УКВ: В. Шимонис, С. Данильченко, И. Кулаков, Г. Шустко, С. Жутяев, Г. Румянцев, Ю. Черкасов, известные мастера дальних связей, сильнейшие спортсмены союзных республик.

Чемпионат проходил под Москвой. Радиостанции были расположены вокруг столицы в радиусе 70—90 *км*. В заранее намеченные пункты команды направлялись по жребию.

Финал проходил в сложных погодных условиях — два дня непрерывно лил дождь. Но, несмотря на это, спортсмены и подготовленная ими аппаратура выдержали все испытания.

В первом туре ультракоротковолновики состязались в проведении связей в диапазоне 144 *Мгц*. Острая спортивная борьба развернулась между спортсменами Ленинграда, Литвы, Эстонии, Украины и РСФСР.

Лидером уже после первого дня стала команда Украины, а в личном зачете наибольшее количество связей провел мастер спорта Ю. Черкасов (УССР) — 112. На второе место вышел Г. Румянцев (Ленинград) — 72 связи, а на третье — Светлана Данильченко (УССР) — 62 связи. Успешно начали соревнования В. Франгулян из Азербайджана, В. Галат и В. Шипелов из Грузии, Ю. Смольянинов и С. Жутяев из Москвы, А. Сорока из Молдавии, Ю. Бертяев из Таджикистана.

Во втором туре (на диапазоне 430 *Мгц*) борьба за призовые места шла в основном между теми же командами и закончилась заслуженным успехом украинских спортсменов, которые хорошо подготовились к соревнованиям и были в отличной спортивной форме. Команда УССР в составе Ю. Черкасова, С. Данильченко, В. Нестеренко и В. Калантуровского заняла первое место. На втором месте — ультракоротковолновики Ленинграда, на третьем — РСФСР. Последующие места заняли спортсмены Литвы, Москвы и Грузии.

Чемпионом СССР по радиосвязи на УКВ стал Ю. Черкасов, серебряным призером — Г. Румянцев, а бронзовую медаль завоевала С. Данильченко.

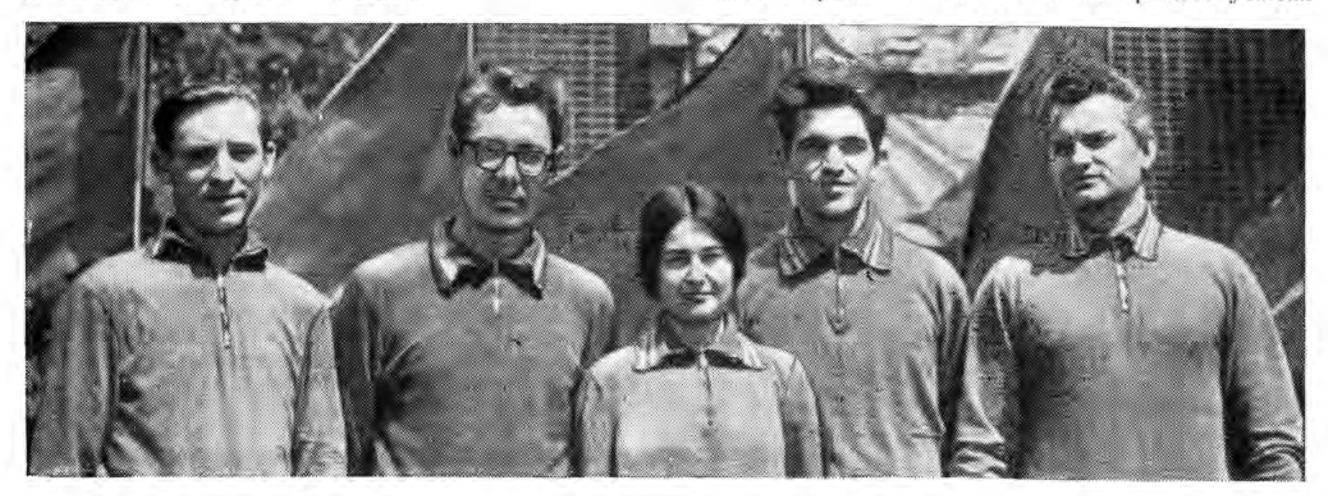
Соревнования показали, что спортсмены-ультракоротковолновики успешно работают над совершенствованием приемо-передающих устройств, смело используют в своей аппаратуре транзисторы, много внимания уделяют конструированию антенн.

Памятными призами журнала «Радио» отмечены конструкции серебряного призера соревнований Г. Румянцева, который широко использовал в своей аппаратуре транзисторы и разработал двухэтажную двадцатичетырехэлементную антенну. Призы журнала присуждены также И. Бараускусу, сконструировавшему конвертер на 432 *Мгц*, и С. Жутяеву за транзисторный приемник для диапазонов 144 и 432 *Мгц*.

Заметно возросло операторское мастерство спортсменов по сравнению с предыдущими чемпионатами. Если раньше за 12 часов непрерывной работы в двух турах только шесть спортсменов проводило по 100 и более связей, то в прошедшем первенстве этот рубеж преодолело 16 ультракоротковолновиков.

Однако не все федерации и радиоклубы уделяют должное внимание тренировке спортсменов. Судейская коллегия была вынуждена, например, не засчитать двести семьдесят восемь QSO за искажение номеров и позывных или расхождение времени проведения связи и т. д., то есть из-за элементарных ошибок в операторской работе. Желает лучшего и техническая подготовка спортсменов: девять радиостанций в ходе соревнования вышли из строя, а операторы не смогли быстро устранить неисправности.

Вызывает удивление, что команды трех республик: Киргизии, Туркмении и Латвии не приняли участия



Участники чемпионата (слева направо): А. Сорока, Г. Румянцев, С. Данильченко, Г. Шустко, Ю. Черкасов.

Фото Н. Аряева



Так выглядела одна из «стоянок» соревновавшихся команд.

в чемпионате. Республиканские комитеты ДОСААФ, очевидно, не сделали должных выводов из критики общественности и не уделяют внимания развитию радиоспорта.

Во время соревнований были проведены экспериментальные состязания в два тура (по одному часу каждый) на 80-метровом диапазоне на радиостанциях Р-104. В первом туре участники состязались в проведении двухсторонних связей телеграфом. Повторные QSO разрешались каждые 15 минут. Победителем в этом туре вышел Л. Шерман. Во втором работа велась телефоном. Первое место занял Г. Мисиунас. Полученный материал об этих состязаниях передан в комитет КВ Федерации радиоспорта СССР для изучения.

После соревнований участники чемпионата на спортивно-технической конференции обсудили широкий круг вопросов, связанных с дальнейшим развитием любительских радиосвязей на УКВ и порядком проведения первенств СССР.

Конференция рекомендовала Федерации радиоспорта СССР рассмотреть вопрос об ограничении расстояния между УКВ станциями во время соревнований до 70—120 *км*, об усилении технического контроля за аппаратурой спортсменов.

Конференция высказалась за ряд изменений в положении о чемпионате, в частности за разрешение работать в режиме SSB и телеграфом, за подведение командных итогов по результатам всех членов команды, за начисление очков участникам без учета расстояния до корреспондента.

Ультракоротковолновики высказали ряд интересных предложений.

ТАБЛИЦА ЛУЧШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Фамилия, имя, отчество	Команда	144 Мгц			430 Мгц			Баллы	Место
		QSO	очки	место	QSO	очки	место		
ЧЕРКАСОВ Ю. Е	УССР	112	10945	1	96	8406	1	2	I
РУМЯНЦЕВ Г. А.	Ленинград	72	8712	2	76	7680	3	5	II
ДАНИЛЬЧЕНКО С. И.	УССР	58	6398	6	89	7914	2	8	III
ШУСТКО Г. С.	РСФСР	71	6923	5	63	5031	5	10	IV
НЕСТЕРЕНКО В. Г.	УССР	62	7195	3	48	2819	14	17	V
ШИМОНИС В. К.	Лит. ССР	48	4800	11	47	3591	7	18	VI
СОРОКА А. А.	МССР	68	4676	12	39	2985	13	25	VII
ШИШЕЛОВ В. Л.	Гр. ССР	59	4039	18	53	3366	9	27	VIII
БЕРТЯЕВ Ю. Д.	Тад. ССР	60	5088	10	30	2001	19	29	IX
ВЯЛИСТЕ А. А.	ЭССР	53	4582	13	45	2128	17	30	X



Г. Шустко за работой на радиостанции.

Фото Г. Диаконова

На наш взгляд, в федерациях радиоспорта, радиоклубах и на страницах журнала «Радио» целесообразно широко обсудить все предложения. Это будет способствовать выработке и принятию более правильных решений и положительно скажется на дальнейшем развитии радиоспорта.

И. ДЕМЬЯНОВ,
главный судья чемпионата,
судья всесоюзной категории

РАСТИТЬ СПОРТИВНЫЙ КОЛЛЕКТИВ

*

СОВЕТЫ ТРЕНЕРА

*

В последние годы границы спорта значительно расширились. В него влилась большая армия спортсменов, занимающихся военно-техническими видами спорта. Среди них — радисты и «охотники на лис», многоборцы и коротковолновики.

В этой статье мне бы хотелось дать некоторые советы первичным организациям ДОСААФ, поговорить о том, как нужно растить спортивный коллектив. Одной из главных проблем развития радиоспорта является подбор и создание клубных команд радистов-коротковолновиков. Возникают вопросы: где черпать спортивные кадры, как подготовить молодежь к соревнованиям?

Практика показала, что радисты, имеющие большой навык работы на ведомственных линиях связи, далеко не всегда становятся хорошими спортсменами-коротковолновиками. Дело в том, что спортсмену мало обладать качествами опытного радиста-профессионала. Нужно еще уметь принимать и передавать радиограммы с большой скоростью, и не только простым ключом, но и полуавтоматическим и электронным. Помимо этого, не последнюю роль играет его физическая закалка, выносливость — ведь продолжительность соревнований бывает от 6 до 48 часов! От коротковолновика требуется повышенная оперативность в работе, его движения должны быть доведены до автоматизма. Известны случаи, когда коротковолновики за час устанавливали до 60—70 двухсторонних радиосвязей телеграфом и более 120 радиосвязей в телефонном режиме.

Немаловажное значение имеют и находчивость, умение быстро ориентироваться в сложной обстановке в эфире и даже, если хотите, особая интуиция. Словом, для серьезных и успешных занятий радиоспортом нужен упорный труд.

Само собой разумеется, что, кроме хороших операторских качеств, коротковолновику необходимы прочные знания радиотехники. Он должен уметь сам создавать приемную и передающую аппаратуру, знать принципы работы и особенности различных типов антенн. Очень важно, чтобы спортсмен сам готовил всю технику к состязаниям, постоянно ее совершенствовал. Только при этом он может рассчитывать на заслуженный успех.

Как же организовать подготовку коротковолновиков в радиокружках, самодеятельных радиоклубах, на коллективных радиостанциях?

Прежде всего необходимо заняться подготовкой радистов-разрядников. С чего здесь следует начинать и как вести эту работу, уже рассказывалось на страницах журнала «Радио». Имеются специальные методические разработки, с которыми можно познакомиться в комитетах и радиоклубах ДОСААФ. Да и во многих первичных организациях в этом отношении накоплен практический опыт.

Но вот первый этап подготовки спортсменов пройден. Радисты получили спортивный разряд. Теперь можно делать следующий шаг: познакомить их с особенностями радиолюбительской связи. Как, на мой взгляд, должен строить эту работу тренер?

Во-первых, нужно научить радистов вести запись буквенных радиограмм латинским шрифтом, так как в любительских коротковолновых связях используется английский язык. При составлении радиограмм, предназначенных для тренировок, в них следует включать позывные радиостанций различных стран. Например: UA1AA, UB5WF, UA9WR, UW0AB, UJ8FM, UM8BB, UL7RR, UQ2CC, G3BVN, SM5LL, 3Z3AA, HA5AM, UK5OAB, W5BXU, F9ER.

Полезно составлять радиограммы из слов и сокращений любительского радиокода. Например: about after again also beam best before break call abt agn bfr и так далее. Это поможет операторам быстрее изучить радиолюбительский код.

Кроме овладения приемом и передачей текстовых радиограмм, следует изучить значение применяемых слов и научиться правильно произносить их по-английски. Здесь уж будущему коротковолновику нужно самостоятельно заняться изучением английского языка, для начала хотя бы в объеме, необходимом для проведения несложной по содержанию телеграфной и телефонной радиосвязи.

Во-вторых, важно тщательно продумать и организовать тренировки в радиосети. Хорошие результаты дает проводимая в радиоклассе попарная работа операторов в условиях помех, которые вводятся в радиосеть с радиоприемника, настроенного на частоту радиостанций, работающих в эфире. Это создает обстановку, близкую к работе в любительском эфире.

Для тренировок можно рекомендовать обмен короткими радиограммами, как во время соревнований. Смысл здесь заключается в том, чтобы спортсмен добился высокой скорости передаваемых и точности записи принимаемых радиограмм. Содержание радиограмм может быть, например, таким:

Оператор «А»:

UB5NN de UA3XX ur nr 579004 579004 ok? UB5NN de UA3XX к.

Оператор «В»:

UA3XX de UB5NN ok ur nr 599017 599017 bк.

Или:

Оператор «А»:

OK1KNV de G5RV ur nr 559084 559084 к.

Оператор «В»:

G5RV de OK1KNV rur nr 589124 589124 G5RV de OK1KNV и т. д.

При каждой новой радиограмме позывные должны меняться. Это приучает оператора более внимательно относиться к приему позывных. Обмен такими радиограммами должен занимать 20—30 минут при каждой тренировке.

Для лучшего запоминания международного и Q кодов рекомендуется практиковать поочередную передачу радиограмм, когда один оператор передает слова, сокращения и фразы, пользуясь радиолюбительским кодом, а другой — при ответе передает их русское значение.

Например, оператор «А» передает: «about after again also best before QRI? QRL? QSY».

Оператор «В» переводит: «приблизительно после снова также наилучший перед Каков тон моей передачи? Заняты ли Вы? Переходите на передачу на другой частоте».

Обмен такими радиограммами ведется по памяти без заготовленных текстов.

На одном из этапов тренировок можно принимать короткие радиограммы без записи (чтение). Тексты должны быть смысловыми. Это упражнение лучше включить в парный обмен. Происходит как бы разговор между двумя корреспондентами.

После успешного завершения этого этапа подготовки коротковолновиков приступают к следующему: операторы учатся работать не с одним, а с несколькими «корреспондентами». Для этого каждому оператору присваивается позывной, а тренер с помощью коммутатора соединяет их между собой попарно, меняя сочетания пар через каждые 5—7 минут.

Когда тренер убедится, что спортсмены подготовлены для работы в эфире, он должен наметить состав будущей команды операторов и, после прохождения «стажировки» в эфире, дать ей возможность попробовать свои силы, участвуя в каких-либо несложных соревнованиях.

Команду операторов обычно определяют за 2—3 месяца до соревнования и ставят перед ней конкретные задачи на период подготовки к состязаниям. Нужно изучить положение о соревновании, продумать тактику работы членов команды в ходе спортивной борьбы.

Перед соревнованием необходимо регулярно вести наблюдения за прохождением в эфире на различных диапазонах. Это можно сделать, организовав круглосуточное дежурство членов команды на радиостанции. Собрав сведения от дежурных операторов, тренеру нетрудно разбить время соревнований на периоды работы на каждом из диапазонов с учетом лучших часов прохождения на каждом из них.

Кроме того, заранее намечается примерное количество областей, республик, стран, с которыми можно установить радиосвязи в определенные часы на каждом из диапазонов. Необходимо четко определить задачи каждого члена команды, отработать систему учета и контроля радиосвязей. Каждый оператор в команде должен знать, в какие часы он будет сам работать в эфире, а в какие — вести таблицу учета проведенных радиосвязей и помогать основному оператору, то есть следить по контрольному приемнику за эфиром, сообщать частоту нужного корреспондента и т. д.

Подготовку к соревнованиям нужно вести систематически, организованно и по единому плану, разработанному тренером. Обязательно должны учитываться индивидуальные особенности каждого оператора.

Хороший пример того, как нужно готовиться к соревнованиям, показывает команда радиостанции Каунасского политехнического института — UP2KNP. Коллектив ее под руководством тренера мастера спорта А. Мацаса тщательно готовится к каждому состязанию вне зависимости от его масштаба. Например, к неофициальному первенству мира 1966 года команда готовилась одиннадцать месяцев. Было произведено полное техническое переоснащение радиостанции. Проводились многочисленные тренировки. Из общего числа операторов, проходивших подготовку, в клубную команду были включены лучшие.

Труд спортсменов и их тренера был вознагражден — команда UP2KNP стала обладателем золотого кубка.

В заключение — несколько слов о роли тренера в коротковолновом спорте. Думается, что ее иногда недооценивают. Между тем, из всего сказанного видно, что без помощи тренера нельзя рассчитывать на успех в воспитании спортивной молодежи, нельзя хорошо подготовить команду к соревнованиям. Юноши и девушки, решившие стать коротковолновиками, с первых же шагов должны попасть к опытному воспитателю, наставнику, который поможет им овладеть настоящим мастерством. Без этого путь в радиоспорт будет для многих непомерно труден и долог.

К сожалению, у нас еще мало квалифицированных тренеров по коротковолновому спорту. Их подготовкой следовало бы серьезно заняться Федерации радиоспорта СССР. Однако, не ожидая решения этой проблемы, тренерскую работу с успехом могли бы вести начальники коллективных радиостанций, опытные коротковолновики — мастера радиоспорта, практическую помощь которым призваны оказать радиоклубы ДОСААФ.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG),
мастер спорта

СТРОКИ ИЗ ПИСЕМ ПЕДАГОГОВ

А. И. Казанков, учитель средней школы имени Ю. А. Гагарина в станице Бесскорбная Новокубанского района Краснодарского края, пишет в редакцию:

«...Радиотехника сама по себе очень интересна; кроме того, она с каждым днем играет все большую роль в нашей жизни. Поэтому вполне понятна тяга к ней школьников. Я организовал в нашей школе радиокружок, в который записалось очень много ребят. Но вот энтузиазма у нас много, а помощи получить нигде не можем. Ходил в районный комитет ДОСААФ — там дали нам книгу «Устройство радиостанций», а больше ничем помочь не смогли. Обращался в Армавирский радиоклуб, однако никакого ответа не получил. Видимо, проблема развития радиолюбительства в школах их не интересует. А проблема эта, на мой взгляд, очень важная. Отсутствие радиокружков, радиоклубов, которые могли бы удовлетворить естественное стремление ребят освоить радиотехнику, порождает радиохулиганство...

У школы есть средства, чтобы приобрести УКВ радиостанцию. Но где купить хотя бы самую примитивную? Куда ни обращаемся, все тщетно. Посоветуйте! Иначе наш радиокружок развалится...».

Ю. И. Точилин, учитель восьмилетней школы с. Красные Холмы Панинского района Воронежской области, сообщает:

«... У наших ребят большое стремление к радиотехнике. Но вот радиокружок, который мы создали, разваливается. В школе нет материальной базы, нет помещения для радиокабинета. Мои попытки получить какую-то помощь успеха не имели. Очень хотелось бы организовать школьную коллективную УКВ радиостанцию. Но как это сделать? Открытие ее позволило бы направить интерес школьников к радиотехнике в нужную сторону, помогло бы в подготовке допризывников к службе в армии...».

П. А. Шванский, учитель средней школы с. Рогозки Щорского района Черниговской области, рассказывает:

«...Радиолюбительством я увлекаюсь уже более 25 лет. Многие годы подписываюсь на журнал «Радио» и внимательно его читаю. Поэтому заботы, связанные с развитием радиолюбительства в школах, особенно в сельской местности, мне близки и понятны. Почему у нас много говорят и пишут о необходимости развития радиолюбительства на селе, а почти ничего практически в этом отношении не делается?

В № 1 журнала за 1970 год прочитал, что в Венгрии промышленность выпускает трансиверы для радиолюбителей. Неужели наша передовая радиопромышленность не в состоянии наладить выпуск трансиверов, КВ и УКВ радиостанций, необходимого количества радиодеталей?

Я уже длительное время пытаюсь построить лично для себя хороший приемник коротковолновика. Но, увы, не могу достать нужных деталей. По этой же причине невозможно создавать в школе коллективную УКВ или КВ радиостанцию.

Даже в больших городах достать радиодетали — проблема. А как же быть жителям сельской местности, где нет специализированных магазинов? Посылторг выполняет заказы на радиодетали очень долго, к тому же, как правило, лишь наполовину, а то и на треть. Давно пора организовать продажу по почте комплектов радиодеталей. Заботу об этом мог бы взять на себя Центральный радиоклуб СССР или Управление материально-технического снабжения ЦК ДОСААФ. В результате в сельской местности появились бы тысячи новых КВ и УКВ радиостанций...»

ПЕРВЫЕ НАСТАВНИКИ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

ЗАМЕТКИ С КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДИНСТИТУТОВ И РУКОВОДСТВУ ДЕТСКИМ ТЕХНИЧЕСКИМ ТВОРЧЕСТВОМ

Радиоприемник, телевизор, магнитофон, наконец, автоматические игрушки ежечасно напоминают и взрослым и детям о великих благах, которые вносит в нашу жизнь радио.

Любовь к радио повсеместна. Ей, как говорят, все возрасты покорны. Однако, задумываемся ли мы, с какого все-таки возраста человек начинает испытывать к нему особое влечение?

Сотрудники кафедры теоретической физики Свердловского педагогического института провели интересное исследование — анкетный опрос 532 радиолюбителей, среди которых были и опытные в радиотехнике люди (269 человек) и начинающие (62 человека). Анкета дала ответы на многие вопросы.

В частности, оказалось, что свыше пяти процентов опрошенных начали заниматься радиолюбительством в девяти-десятилетнем возрасте, свыше девяти процентов — с одиннадцати лет. 33,4 процента радиолюбителей впервые построили простейшие радиотехнические приборы в двенадцать-тринадцать лет, 14,6 процента — в четырнадцать-пятнадцать. Людей, приобщившихся к радиолюбительскому творчеству в возрасте старше 15 лет, оказалось меньше половины — 37,5 процента. Это позволило исследователям сделать вывод, что интерес к радиотехнике формируется у людей в школьные годы, в основном в V—VIII классах.

И еще к одному заключению пришли свердловчане. Анализируя результаты анкетного опроса, они увидели, что условия для развития радиотехнических интересов складывались большей частью случайно: у одних сыграло свою роль знакомство со старшими товарищами-радиолюбителями, у других сказалось влияние родителей или родных и т. д. 27,6 процента опрошенных начали заниматься радиолюбительством самостоятельно, заинтересовавшись радиотехникой после прочтения научно-популярных книг, посещения радиовыставок и т. д.; 42,2 процента под влиянием и под руководством знакомых, 7,7 процента — на курсах ДОСААФ, 12,7 процента — во внешкольных радиокружках. И только для 9,8 процента радиолюбителей первыми наставниками были учителя школ.

Такое положение взволновало педагогическую общественность. Об этом ассистенты кафедры теоретической физики Свердловского пединститута М. А. Галагузова и В. А. Труфанов рассказали на первой межвузовской научно-практической конференции по вопросам подготовки студентов педагогических институтов к руководству детским техническим творчеством, которая состоялась недавно во Владимирском пединституте имени П. И. Лебедева-Полянского.

— Нас не может не беспокоить также вывод, к которому приводят анкетные данные об элементах случайности в выборе такой важной специальности, как радиотехническая, имеющая огромное значение и в народном хозяйстве, и в обороне страны,— заявили свердловчане.— Выходит, что если бы не было благоприятного стечения обстоятельств, то многие из опрошенных нами лиц не стали бы талантливыми радиотехниками и радиоинженерами. В связи с этим закономерно возникает вопрос: не теряем ли мы много талантов потому, что не будим своевременно детские интересы и не поддерживаем их вовремя?

Кто же должен прививать детям любовь к технике, выявлять у них радиолюбительские наклонности, быть их первыми наставниками в увлекательной конструкторской деятельности? Здесь не может быть двух мнений: конечно же школьные учителя и прежде всего учитель физики и учитель трудового обучения.

Но для того, чтобы руководить детским техническим творчеством им самим надо обладать соответствующими знаниями и опытом. Ведь свои первые поделки мальчики и девочки начинают создавать, не имея порой самых элементарных представлений об электротехнике и радиотехнике, не умея даже паять. Знания и умения должен дать им руководитель радиокружка — учитель, которого теперь со студенческих лет многие пединституты нашей страны стали готовить к руководству детским техническим творчеством.

На конференции во Владимире собрались представители 12 педагогических вузов Российской Федерации — преподаватели, руководители кафедр, все, кто занимается очень важным делом подготовки студентов к руководству техническими кружками в школах. Они обсудили широкий круг проблем, связанных с активизацией детского технического творчества, поделились опытом обучения и воспитания радиолюбителей из среды студентов — будущих педагогов, руководителей школьных радиокружков.

Еще на пленарном заседании возник вопрос: можно ли одновременно готовить будущих учителей физики к руководству различными школьными кружками? Инициаторы конференции — владимирцы, также как и свердловчане, и москвичи (преподаватели МГПИ им. В. И. Ленина), и представители вузов других городов заявили, что такая практика не содействовала бы успеху дела. Они высказались за то, чтобы каждый пединститут выбрал для себя какое-либо одно направление детского технического творчества и целеустремленно готовил студентов-физиков к руководству соответствующими кружками.

Кафедра теоретической физики Владимирского пединститута выбрала для себя радиотехнику, техническую кибернетику и автоматику. Она задалась целью выпускать из института всех учителей-физиков квалифицированными радиолюбителями.

Заведует кафедрой теоретической физики во Владимирском пединституте профессор Давид Иванович Пеннер — человек влюбленный в радиотехнику, страстный ее пропагандист.

— Начали мы с создания студенческого конструкторского бюро,— рассказывает Д. И. Пеннер.— Этим мы обеспечили себе хорошую техническую базу для занятий студентов в свободное от основной учебы время. Одновременно стали думать над тем, как «включиться» с радиотехникой в сам учебный процесс. Дело в том, что читаемые в педагогических институтах курсы электро- и радиотехники не дают студентам необходимых навыков, которые так важны для радиолюбителя. Лабораторный практикум по этим дисциплинам является в основном измерительным. В нем практически отсутствуют работы по монтажу, ремонту и самостоятельному конструированию. Тогда мы ввели на втором курсе специальный монтажный прак-

тикум по радиотехнике в объеме 36 академических часов. В ходе этого практикума вот уже на протяжении пяти лет каждый студент строит от начала до конца один какой-нибудь радиотехнический прибор.

Наряду с практикумами значительное число студентов участвует в работе СКБ, выполняет курсовые работы с элементами конструирования. Например, студент 3-го курса Владимирского пединститута А. Ходосевич, занимающийся в конструкторском бюро, подготовил курсовую работу на тему: «Электронный стабилизатор напряжения». Она была принята с высокой оценкой.

Студент 4-го курса А. Мухин во время производственной практики в школе № 3 города Владимира в течение нескольких месяцев руководил радиокружком. Под его руководством ребята собрали несколько усилителей низкой частоты, миллисекундомер по той же схеме, по которой строят этот прибор студенты института во время практикума по монтажу. Будучи сам страстным радиолюбителем, А. Мухин сумел увлечь радиотехникой и десятиклассников, с которыми занимался в кружке. В результате многие из них после окончания школы пошли учиться на факультет автоматики и приборостроения политехнического института. А. Мухин написал курсовую работу по методике организации и руководству школьным конструкторским кружком, получившую также высокую оценку.

Выпускник Московского государственного педагогического института имени В. И. Ленина Евгений Коротков сам прошел хорошую школу радиолюбительства в институтском студенческом конструкторском бюро, руководил детским радиокружком во время студенческой практики, а когда окончил вуз и пришел учительствовать в школу № 1140 Дзержинского района столицы, то немедленно включился в работу по руководству юными радиолюбителями.

В этой школе уже много лет активно работает коллективная радиостанция UK3ABI, которой руководит учитель физики Юрий Дмитриевич Обрезков. Вокруг нее ежегодно группируется большое число ребят, которым очень нравится работа на радиостанции. Молодой учитель физики Евгений Коротков стал активным оператором UK3ABI, помог организовать конструкторскую секцию.

Радиоспортсмены 1140-й московской школы в этом году участвовали в состязаниях ультракоротковолновиков на первенство столицы и завоевали третье призовое место. Это большой успех коллектива школьной радиостанции.

Сейчас Евгений Коротков строит себе индивидуальную радиостанцию, мечтает всерьез заняться «Охотой на лис». Воспитанник МГПИ имени В. И. Ленина стал авторитетным наставником юных радиолюбителей, хорошим руководителем детского технического творчества.

Таких учителей физики готовят теперь многие педагогические вузы нашей страны. Свердловский пединститут в свое время окончил Авенир Федорович Горшков. Он активно работал в институтском СКБ. Его курсовые работы были посвящены радиотехнике, а в школе он долгое время вел радиокружок и многих своих учеников приобщил к радиолюбительству. Сейчас А. Ф. Горшков преподает в Уральском политехническом институте, стал кандидатом технических наук, защитил диссертацию по электронной вычислительной технике. Но свою связь с радиолюбителями он не порывает.

Другой выпускник Свердловского пединститута — Владимир Ефимович Волков также много лет работал учителем физики в средней общеобразовательной школе и одновременно вел детский кружок автоматики. Сейчас В. Е. Волков — аспирант Уральского политехнического института и активный радиолюбитель.

Воспитанник физического факультета Кубанского государственного университета т. Краснобрижий в настоящее время работает в школе хутора Лиманский Анапского района Краснодарского края. В школе очень популярен радиокружок, в котором ребята конструируют радиоприемники, строят передатчик и собираются открыть свою коллективную радиостанцию.

На межвузовской конференции с рассказом об опыте руководства радиотехническим творчеством школьников выступил старый учитель физики Михаил Яковлевич Москалев. Он уже тридцать лет преподает в Великодворской средней школе Гусь-Хрустального района Владимирской области и свыше двадцати лет руководит школьным радиокружком.

Уже ряд лет юные радиолюбители из этого кружка демонстрируют на областных выставках детского технического творчества различные приборы и завоевывают призы. В этом году среди сельских и поселковых школ области Великодворская в четвертый раз заняла первое место. Этот успех ей обеспечили воспитанники Михаила Яковлевича Москалева — Надя Куприна, Надя Тимохова, Вася Борисов и Саша Чигорин. Построенные ими демонстрационные учебные схемы, выполненные на транзисторах, генератор сигналов «Бип-бип» и демонстрационный усилитель низкой частоты были признаны жюри выставки лучшими. Ребята награждены Почетными грамотами.

Но не только ребячьими поделками гордится старый учитель. Он видит главную цель своей жизни в воспитании у детей любознательности, любви к науке и технике. М. Я. Москалев дал путевку в жизнь многим сотням юношей и девушек, которые стали настоящими специалистами радиодела. Старый учитель с особой гордостью называет бывшего кружковца Валентина Александровича Крылова, являющегося теперь ведущим инженером крупного радиозавода, Алексея Калабушкина, работающего радиоинженером в научно-исследовательской лаборатории, Мишу и Славу Королевых, служащих сейчас в Советской Армии и являющихся отличниками боевой и политической подготовки, радистами 1-го класса.

Таких воспитателей юных техников в нашей стране многие тысячи. Они руководят техническим творчеством более миллиона школьников. Цифра эта, на первый взгляд, внушительная. Однако по отношению к общему числу учащихся юные техники составляют пока незначительный процент. В большинстве школ руководителей технических кружков не хватает, и это является основной причиной, сдерживающей дальнейшее развитие детского технического творчества.

Вот почему участники конференции во Владимире высказали озабоченность тем, что ряд педагогических институтов еще не уделяет должного внимания подготовке студентов к руководству детским техническим творчеством. Об этом, в частности, свидетельствует то, что на конференции были представлены только 12 пединститутов из 120, имеющихся в РСФСР.

Участники конференции обратились с предложением ко всем работникам педагогических институтов, учителям, Министерству просвещения РСФСР активизировать работу по развитию технического творчества среди студентов всех пединститутов и учащихся образовательных школ, крепить связи с организациями ДОСААФ, станциями юных техников, научными учреждениями, что поможет поднять детское техническое творчество в нашей стране на более высокую ступень.

Н. ЕФИМОВ

Владимир — Москва

На выставке в Москве

«ИНЛЕГМАШ-70»

ИНЛЕГМАШ-70 СССР

Человека, попавшего на международную выставку «Инлегмаш-70», которая проходила в Москве, поражало обилие всевозможных ткацких станков, машин по переработке сырья, поточных линий, производящих обувь, чулки, перчатки и так далее. Казалось, что вы находитесь в гигантской мастерской, пройдя которую, окажетесь одетыми буквально с «ног до головы».

Может возникнуть вопрос: причем же здесь радиоэлектроника? Однако более детально осматривая выставку, в которой принимали участие 22 страны, вы начинали понимать, что без электроники немыслима современная легкая промышленность. А так как выставочная экспозиция — это витрина технического прогресса стран-участниц «Инлегмаш-70», — автоматика и электроника были представлены на ней весьма широко: от тиристорных преобразователей и реле на герконах до вычислительных машин и станков с программным управлением.

Самой большой на выставке была экспозиция Советского Союза. В ней было представлено 400 экспонатов. Около ста машин прямо на глазах посетителей выпускали продукцию.

Основным направлением в развитии современного ткацкого производства является автоматизация рабочих процессов. В этом вы могли убедиться и на выставке. Большой интерес специалистов вызвали советские автоматические или полуавтоматические станки — безверетенного прядения, пневматические и пневморапирные ткацкие станки.

Эффект от внедрения автоматики очевиден. Если раньше работница на челночном станке в течение смены непрерывно вставляла шпули в станок, то теперь это делает за нее автомат. Автоматические пневморапирные станки увеличивают производительность труда в 1,8 раза и в два с половиной раза снижают шумы на предприятии. Электромеханическое программное управление на плоско-вязальных автоматах позволяет одной работнице обслуживать сразу четыре машины.

Посетители выставки неизменно останавливались у новой швейной машины «АНИ». Ниток для шитья на ней не нужно, а роль иглы выполняет ультразвук. Электронный генератор создает колебания с частотой 22 тысячи герц, которые концентрируются в месте соединения тканей и сваривают их. Едва заметный поворот рычажка — и шов готов. Процесс полностью автоматизирован.

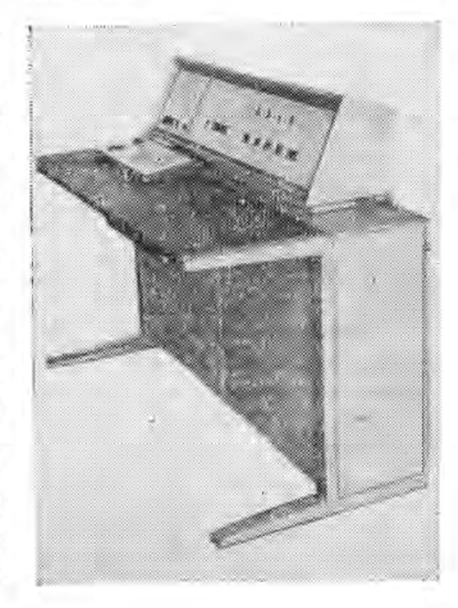
О многих экспонатах советского раздела можно было бы написать: «первый в мире». К ним относится и электронная вычислительная машина «Каштан», которая при расчете материала на заготовки перед раскроем подскажет вам самый выгодный вариант и подсчитает количество заготовок. «Семь раз отмерь, один раз отрежь» — говорит народная мудрость. «Каштан» меряет не семь, а много тысяч раз, никогда не ошибается. Производительность — 125 тысяч операций в секунду. Машина уже прекрасно себя зарекомендовала, помогая закройщикам швейного объединения «Украина» работать с минимальными отходами.

Всякая ткань, прежде чем попадает на прилавок магазина, проходит строгий контроль электронных приборов. Специальный раздел одного из трех советских павильонов был посвящен приборам для испытания материалов. Например, цифропечатающее устройство ЦПУ-1 применяется на мерильно-браковочных машинах. Оно способно измерить неограниченное количество текстильной продукции с точностью до 1 *см*. Его электронный мозг различает 9 видов брака и указывает его точное место. На бумажной ленте арабскими цифрами оно выдает информацию о длине и качестве проверенной ткани.

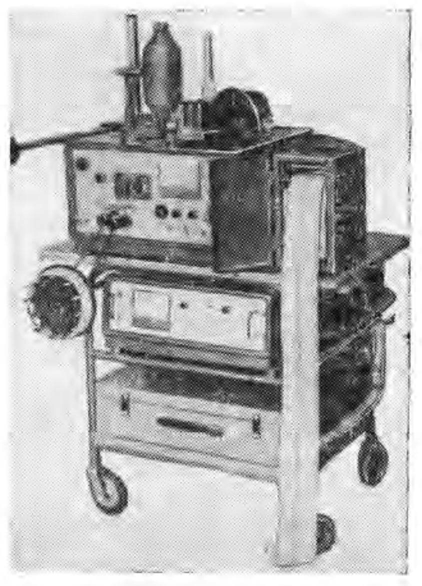
В СССР создана унифицированная система логических элементов «Логика», которая позволяет строить из различных серий и элементов сложнейшие схемы автоматического управления, регулирования и контроля. Так, демонстрировавшийся на выставке прибор «ТАХ-3» предназначен для автоматического учета числа обрывов нити, времени ликвидации обрыва и общего простоя станка. Он построен на полупроводниковых транзисторных элементах.

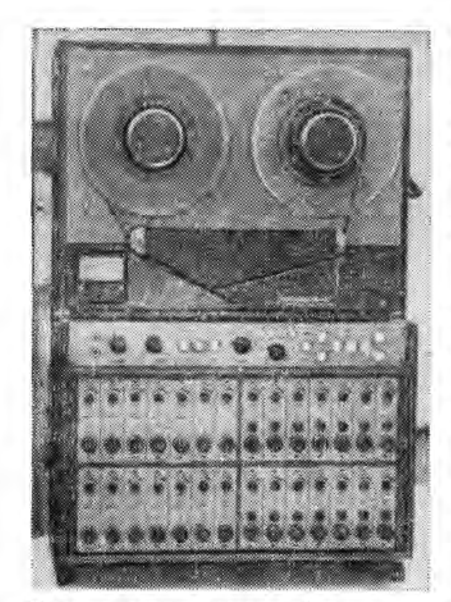
Один из стендов выставки был похож на миниатюрный вычислительный центр. Назывался он — «Централизованная система учета». Здесь были показаны современные счетно-вычислительные устройства,

Электронная вычислительная машина «Каштан».



Прибор «УЕТ» (Венгрия) для измерения неравномерности пряжи.





Измерительный магнитофон «ТЕСЛА ЕММ».

выполняющие комплекс учетных работ.

Много интересного можно было увидеть и на стендах других стран.

Обилием электронной продукции порадовала нас экспозиция Чехословакии, на которой были представлены приборы, выпускаемые предприятиями «Тесла». Особое внимание привлекал один экспонат — измерительный магнитофон «ТЕСЛА ЕММ 140». Он предназначен для измерительных работ при дорогостоящих испытаниях, проведении опытов во вредной для здоровья среде и т. д. Измерения записываются на магнитную ленту, а затем в лаборатории могут быть воспроизведены любое количество раз. Причем на магнитофоне возможна запись с частотной и амплитудной модуляцией. На выставке было заключено соглашение о поставке шести магнитофонов в этом году в СССР.

Венгерское объединение «МЕТРИМПЕКС» также представило серию электронных приборов для текстильной промышленности. Так, прибор «УЕТ» измеряет, регистрирует, суммирует неровности толщины пряжи. «Электрическая картина» неравномерностей фиксируется на ленте самописцем. Для дальнейшего анализа и обработки эта лента вводится в интегратор. За исключением входного усилителя аппарат выполнен полностью на транзисторах.

В экспозиции Франции очень интересна была автоматическая электронная машина «Метроплан» для измерения площадей поверхности кож, картона и т. д. Она печатает на поверхности материала результаты измерения, сортирует, считает и суммирует прошедшие через машину кожи. Все данные, в том числе о цвете и назначении кож, она передает на перфокарты.

Да, детальный осмотр выставки ни у кого не оставлял сомнения в том, что электроника сегодня сопутствует почти любому рабочему процессу.

Одним из экспонатов советского раздела была старинная ткацкая прялка. Она напоминала об изнурительном труде прях, воспетом в народных песнях и сказаниях. Рядом с ней особенно нарядно выглядели блестящие ткацкие автоматы, которые созданы для того, чтоб облегчить человеку труд. Не случайно девизом советского раздела были слова: «Технический прогресс — на благо человека».

Н. ГРИГОРЬЕВА

УКВ. Где? Что? Когда?

«Аврора». После многих слабых «авророр» в конце апреля было несколько довольно хороших прохождений. Вечером 21 апреля удачно работали в эфире две станции из Литвы. UP2CL провел QSO с OH1YY, SM3AKW, OH5UV и UR2CO. UP2YC добился связи с SM3AKW, OH6NW, которые дали ему новые страны на диапазоне 144 *Мгц*. UR2CQ работал с OH6NW и OH2NX.

Ультракоротковолновикам Прибалтики эта ночь принесла огорчение. На диапазоне 144 *Мгц* впервые была слышна такая редкая DX-станция, как OY2BS (RST 32A). Многие старательно вызывали ее, но безуспешно. OY2BS — коротковолновик с Фарерских о-вов известен как серьезный УКВ-оператор. Мы надеемся, что еще в этом году ему удастся провести первые связи с советскими республиками.

Расстояние между Фарерскими о-вами и вторым радиолюбительским районом СССР — примерно 1900—2000 *км*. Напомним, что среди радиолюбителей СССР пока лучший результат связи с помощью «авроры» у UR2CQ, который 4 сентября 1966 года имел QSO с англичанином G3OZP, при RST 59A! Расстояние — 1608 *км*!

Метеорная связь. Приводим позывные некоторых ультракоротковолновиков Европы, интересующихся метеорной связью: G3CCH, G3LTF, EA4AO, EA3IX, OH2BEW, PA6MB, SM3AKW, SM6BTT, SP5SM, SV1AB.

* * *

Очень заманчиво было выполнить условия диплома «Юбилейный» — 22 апреля 1970 года. Для этого начальник Тартуского радиоклуба Рейно Кукк «мобилизовал» всех ультракоротковолновиков города для активной работы на 144 *Мгц*. В результате условия диплома выполнили UR2MY, UR2EH, UR2HH, UR2MG, UR2QB и UR2BU.

ЛУЧШИЕ DX-СВЯЗИ НА УКВ

144 Мгц

Тропо: SM3ABG — F1AF, 1935 *км*, 11.6.1969 г.

«Аврора»: SP2RO — EI6AS, 1660 *км*, 23.3.1969 г. UR2CQ — G3OZP, 1608 *км*, 4.9.1966 г.

Связь через слой E_s: OZ6WJ — IT1ZDA, 1980 *км*. 4.7.1965 г.

Метеорная связь: UA1DZ — SV1AB, 2666 *км*. 12.8.1966 г.

Связь через Луну: SM7BAE—ZL1AZR, 18 500 *км*. 4,3.1969 г.

Дальность связи UA1DZ — SV1AB в наших таблицах первенства — 2300 *км*, как в свое время сообщил UA1DZ. А теперь, благодаря проведенному SV1AB уточнению выяснилось, что QRB гораздо больше — 2666 *км*.

Лучшие тропо-связи на диапазоне 144 *Мгц* в Советском Союзе проведены ленинградскими ультракоротковолновиками UA1NA, UA1DZ и UA1MC.

432 Мгц

Тропо: F9NL — G×BGQ, 1215 *км*, 22.8.1968 г.

Связь через Луну: HB9RG — WA6LET, 9500 *км*, 25.9.1965 г.

1296 Мгц

Тропо: G3LTF — OZ7SP, 800 *км*, 14.6.1967 г.

Связь через Луну: QSO пока нет, но усердно и настойчиво пытаются установить связь G3LTF — WB6IOM и HB9RG — WB6IOM.

2300 Мгц

Тропо: HB9RG — DJ4A6, 335 *км*.

5600 Мгц

Тропо: G3BNL/P — G3EEZ/P, QRB неизвестно.

10 000 Мгц

Тропо: G3RPE/P — F2FO/P, 40 *км*
F2FO/P — F5BO/P, 45 *км*.

МАТЕРИАЛ ПОДГОТОВИЛ КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

MDX 144 Мгц

UP2ON —	1780 *км*	UB5DI —	340 *км*
UR2BU —	1690 »	UB5EG —	315 »
UP2KNP —	1500 »	UP2OK —	315 »
UR2CQ —	1205 »	UR2DX —	315 »
UP2BA —	900 »	UB5ATI —	305 »
UQ2ACR —	760 »	UC2KAA —	282 »
U2PNBA —	700 »	UP2NK —	280 »
UA1MC —	600 »	UR2KCA —	275 »
UQ2AO —	595 »	UO2BDG —	275 »
UR2AW —	585 »	UQ5AUW —	275 »
UR2IV —	560 »	UR2RFZ —	260 »
UQ2KAX —	550 »	UQ2GF —	250 »
UR2LH —	535 »	UO5TA —	235 »
UP2CL —	510 »	UB5KDS —	220 »
UP2MAR —	500 »	UB5BK —	220 »
UA1DZ —	485 »	UO5KAA —	220 »
UR2KAT —	476 »	UP2KCK —	210 »
UQ2WQ —	458 »	UR2KAE —	203 »
UR2BT —	457 »	UR2AT —	200 »
UQ2KBD —	450 »	UP2AK —	195 »
UR2CR —	431 »	UP2KBA —	195 »
UB5ATQ —	420 »	UR2KAB —	187 »
UB5DD —	420 »	UP2MAR —	185 »
UB5KMT —	420 »	UP2NV —	180 »
UR2DL —	404 »	UR2AO —	180 »
UP2KAB —	400 »	UP2OF —	180 »
UP2NBA —	392 »	UQ2LL —	180 »
UQ2ADG —	387 »	UQ2AHA —	175 »
UQ2AUF —	378 »	UR2GB —	160 »
UQ2ADI —	375 »	UQ2KKQ —	158 »
UB5KBA —	368 »	UR2GT —	152 »
UR2KAA —	360 »	UR2KAA —	142 »
UB5ECH —	355 »	UR2CS —	140 »
UB5KBY —	355 »	UR2BZ —	132 »
UR2DE —	354 »	UR2RIO —	130 »
UT5GL —	350 »	UR2KAP —	130 »
UT5GM—	350 »	UR2HB —	126 »
UR2HU —	350 »	UB5ASN —	115 »
UR2QB —	350 »	UP2NPM —	105 »



СОРЕВНОВАНИЯ В ОКТЯБРЕ

3—4	10.00—10.00	GMT VK/ZL/OCEANIA DX Contest, PHONE
10—11	10.00—10.00	GMT VK/ZL/OCEANIA DX Contest, CW
10—11	07.00—19.00	GMT RSGB 28 Mc/S Contest, PHONE
17—18	15.00—15.00	GMT WADM Contest, CW
24—25	00.00—24.00	GMT CQ WW DX Contest, PHONE
24—25	18.00—18.00	GMT RSGB 7 Mc/S Contest, CW

В октябре, как и в сентябре, проходит довольно много международных соревнований. Особенно большое число участников в этом месяце обычно привлекают соревнования Центрального радиоклуба ГДР — WADM Contest, которые проводятся ежегодно в годовщину провозглашения Германской Демократической Республики, и соревнования CQ WW DX Contest (PHONE), организуемые американским радиолюбительским журналом «CQ».

С довольно редкими DX-станциями Океании можно установить QSO во время VK/ZL/OCEANIA DX Contest, который проводится национальными радиолюбительскими обществами Австралии (WIA) и Новой Зеландии (NZART). Соревнования этого года посвящаются 200-летию открытия Австралии экспедицией Джемса Кука и представляют хорошую возможность для выполнения условий юбилейного диплома «COOK BI—CENTURARY AWARD», о котором уже сообщалось в «CQ-U».

Все больше советских радиолюбителей участвуют в соревнованиях, проводимых на сравнительно «малоактивных» диапазонах — «RSGB 28 и 7 Mc/S Contest». Общество радиолюбителей Великобритании (RSGB) организовало эти соревнования для популяризации 10- и 40-метровых диапазонов. Они ежегодно проводятся на 28 *Мгц* PHONE, 7 *Мгц* CW (в октябре) и 7 *Мгц* PHONE (в ноябре). Последние годы наши коротковолновики занимают в RSGB Contest лидирующие места.

Приняв участие в международных соревнованиях, особенно тщательно оформите свой отчет и не позднее двух недель после окончания соревнований вышлите его в ЦРК СССР. Правила оформления отчетов опубликованы в «Радио», 1970, № 8, раздел «CQ-U».



VK/ZL/OCEANIA DX CONTEST

Каждый тур соревнований (телеграфный и телефонный) длится 24 часа. В этих соревнованиях весь мир работает с Австралией, Новой Зеландией и Океанией. Контрольные номера обычные: RST (RS) плюс трехзначный номер QSO. За QSO со станцией Австралии или Новой Зеландии дается два очка, за QSO со станциями остальных стран и территорий Океании — одно очко. Множителем является подиапазонная сумма радиолюбительских районов Австралии (всего их 10) и Новой Зеландии (5). Район определяется по цифре в позывном радиостанции.

SWL проводят наблюдения только за станциями Австралии и Новой Зеландии. Они должны зарегистрировать позывной станции, переданный ею номер и позывной ее корреспондента.

Для коротковолновиков CW и PHONE туры являются двумя отдельными соревнованиями, а для наблюдателей — одним. Отчет составляется подиапазонно. За лучшие результаты в республике и в каждом районе UA (как на всех, так и на отдельных диапазонах) будут выданы дипломы.

Напоминаем, что австралийские коротковолновики в этом году работают специальным префиксом AX, а также обычным VK, аналогично тому, как в прошлом году новозеландцы, отмечая 200-летие открытия Куком Новой Зеландии, использовали префиксы ZM1-4, и в то же время часть станций работала с обычным префиксом ZL.



RSGB CONTEST

Соревнования на 28 *Мгц* длятся 36 часов, на 7 *Мгц* — 24 часа. Засчитываются QSO, установленные только с коротковолновиками Великобритании (G, GB, GC, GD, GI, GM, GW). Контрольные номера состоят из RST (RS) и порядкового номера связи, начиная с 001.

В соревнованиях на 7 *Мгц* за каждую QSO европейские станции получают 5 очков, азиатские — 25 очков. Дополнительные 50 очков (Bonus points) даются при установлении QSO с каждым новым префиксом Великобритании (G2, G3, G4, GC2, GC3, GM2 и т. д.). За связи с радиостанциями, имеющими префикс GB, дополнительные очки не начисляются.

В соревнованиях на 28 *Мгц* каждая связь оценивается в пять очков, независимо от того, на каком континенте расположена станция. За каждый новый префикс дается 150 дополнительных очков.

Наблюдатели также участвуют в этих соревнованиях. Они должны принять оба позывных и контрольный номер, переданный британским коротковолновиком. Начисление очков производится так же, как указано выше. В отчете наблюдателя графа «переданный контрольный номер» заменяется позывным корреспондента.



WADM CONTEST

Соревнования проводятся на всех любительских диапазонах только телеграфом. Общий вызов в соревнованиях — CQ DM. Коротковолновики ГДР дают вызов CQ WADM. За каждую полную QSO с DM-станцией начисляется три очка, за неполную (не принят номер или часть номера) — одно очко. С одной и той же станцией можно провести по одной связи на каждом диапазоне. Наблюдатели получают одно очко за каждый новый позывной DM с контрольным номером, который эта станция передала своему корреспонденту.

Множитель установлен в соответствии с положением о дипломе WADM (RADM), а именно: каждый новый район ГДР дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Максимальный множитель — 75 (15 районов на пяти диапазонах). Район определяется по последней букве позывного (от A до O). Специальные станции префиксами DM7, DM8, DM0, засчитываются для множителя, если с каким-нибудь районом на данном диапазоне связь не установлена (DM0 засчитывается вместо любого недостающего района, независимо от последней буквы позывного DM0). Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи (наблюдения) на сумму очков множителя.

Категории соревнующихся: станции с несколькими операторами, станции с одним оператором, наблюдатели. Каждый участник получает диплом с указанием его результата и занятого места.



CQ WW DX CONTEST

Телефонный и телеграфный туры этих крупнейших соревнований коротковолновиков длятся по 48 часов. Участники обмениваются четырех-пятизначными контрольными номерами, состоящими из RS (RST) и номера радиолюбительской зоны (по списку диплома WAZ), в которой расположена станция.

За QSO со станциями своего континента дается одно очко, а со станциями других континентов — три очка. QSO со своей страной (по списку диплома DXCC) очков не дает, но засчитывается для множителя, который состоит из суммы зон и стран на всех диапазонах. Если участник соревнуется на одном диапазоне, то множителем является сумма зон и стран только на этом диапазоне.

Участники соревнуются в следующих группах: один оператор — один диапазон, один оператор — несколько диапазонов, несколько операторов — один передатчик. Станции с несколькими операторами выступают только в многодиапазонном зачете. Итоги в группе «один оператор — один диапазон» подводятся отдельно по каждому диапазону. Повторные QSO на одном диапазоне не засчитываются. Если такие QSO составляют более трех процентов от общего числа связей, то участник дисквалифицируется. Зачета для SWL в этих соревнованиях нет.

За наивысшие результаты в каждой группе присуждается кубок. Дипломами награждаются операторы, показавшие лучшие результаты в своей стране (территории).

Г. БУРБА

ПОБЕДИЛИ СИЛЬНЕЙШИЕ

Подведены итоги XV Всесоюзных лично-командных женских радиотелефонных соревнований на кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской и на приз журнала «Радио».

Среди операторов индивидуальных радиостанций победила мастер спорта СССР А. Семенова (UA9DA) из г. Свердловска, набравшая 24 905 очков, на втором месте москвичка А. Громова (UV3GL) — 17 680 очков и на третьем — Л. Велигорова (UW3GK) из Московской области — 16 128 очков.

Среди команд коллективных радиостанций первое место завоевала команда Калининградской радиостанции UA2KAW в составе Н. Осипенковой, Л. Цириковой и Г. Кузьмичевой, второе место — команда коллективной радиостанции—UA6KOD (г. Таганрог) и третье — команда коллективной радиостанции UT5KWB (г. Донецк).

Среди наблюдателей первое место заняла В. Матвейчук (UB5IC) из г. Донецка, второе — Л. Трачук (UA4-133-99) г. Куйбышев и третье — Л. Белкова (UA3-157-27, г. Мичуринск). Кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской присужден Свердловскому радиоклубу.

Радиостанция Р-126

В. РОМАНОВ

В «семье» ультракоротковолновой аппаратуры есть малогабаритные маломощные переносные радиостанции, предназначенные для связи на небольшие расстояния. Их преимущества — небольшой вес, экономичность и простота управления. Ультракоротковолновые радиостанции небольшой мощности обеспечивают уверенную связь в любое время года и суток, независимо от состояния погоды. Но дальность связи при этом ограничивается несколькими километрами. К числу таких станций относится, например, радиостанция типа Р-126, внешний вид которой показан на 1-й странице вкладки.

Радиостанция Р-126 работает в телефонном режиме с частотной модуляцией и обеспечивает бесподстроечную связь в диапазоне частот от 48,5 до 51,5 *Мгц* (6,18—5,83 *м*). В этом диапазоне размещена 31 рабочая частота с интервалами между смежными рабочими частотами через 100 *кгц*. На шкале, общей для передатчика и приемника, рабочие частоты обозначены рисками и цифрами. Произведение цифры на 100 показывает значение рабочей частоты в килогерцах. Так, например, цифра и риска на шкале 490 соответствует настройке радиостанции на частоту 49 000 *кгц* (49 *Мгц*).

В радиостанции используются сверхминиатюрные стержневые лампы. Питание радиостанции осуществляется от двух последовательно соединенных аккумуляторов типа СЦД-12. Нити накала ламп питаются непосредственно от аккумуляторов, а анодно-экранные цепи — через преобразователь на полупроводниковых приборах. Мощность передатчика 0,3—0,4 *вт*. Чувствительность приемника — не хуже 2 *мкв*. Время непрерывной работы радиостанции без смены аккумуляторов, при соотношении времени приема и передачи 3 : 1, достигает 12—14 часов.

Радиостанция комплектуется гибкой штыревой антенной с надставкой, удлиняющей антенну до 1,45 *м*, лучевой антенной длиной 40 *м* с противовесом и ларинготелефонной гарнитурой или щекофоном. Штыревая антенна предназначается для работы в движении, а лучевая — для работы на месте и из укрытий. Дальность связи с однотипной радиостанцией в условиях среднепересеченной местности при работе на штыре-



вую антенну достигает 2 *км*, а при работе на лучевую антенну 4—5 *км*. Вес действующего комплекта радиостанции 2,8 *кг*, габариты приемопередатчика с выступающими частями 210×180×105 *мм*.

Дюралюминиевый ранец радиостанции снабжен ремнями для переноски ее в руках или на боку, как планшет. Кроме того, ранец имеет скобу, с помощью которой радиостанция может быть прикреплена к ремню.

Радиостанция Р-126, блок-схема которой приведена на рис. 1, построена по трансиверной схеме. Общим для передатчика и приемника является антенный контур. Задающий генератор (возбудитель) передатчика служит и гетеродином приемника, а подмодулятор передатчика выполняет и функции усилителя низкой частоты приемника. Переключение радиостанции с приема на передачу осуществляется нажатием кнопки на верхней стенке ранца. Там же находится и тумблер включения и выключения питания радиостанции.

Передатчик радиостанции Р-126 трехкаскадный. Он состоит из задающего генератора (возбудителя) на лампе $Л_5$ (1Ж29Б), усилителя мощности ($Л_4$ — 1П24Б), частотного модулятора на диоде ($Д_1$ — Д9Ж) и

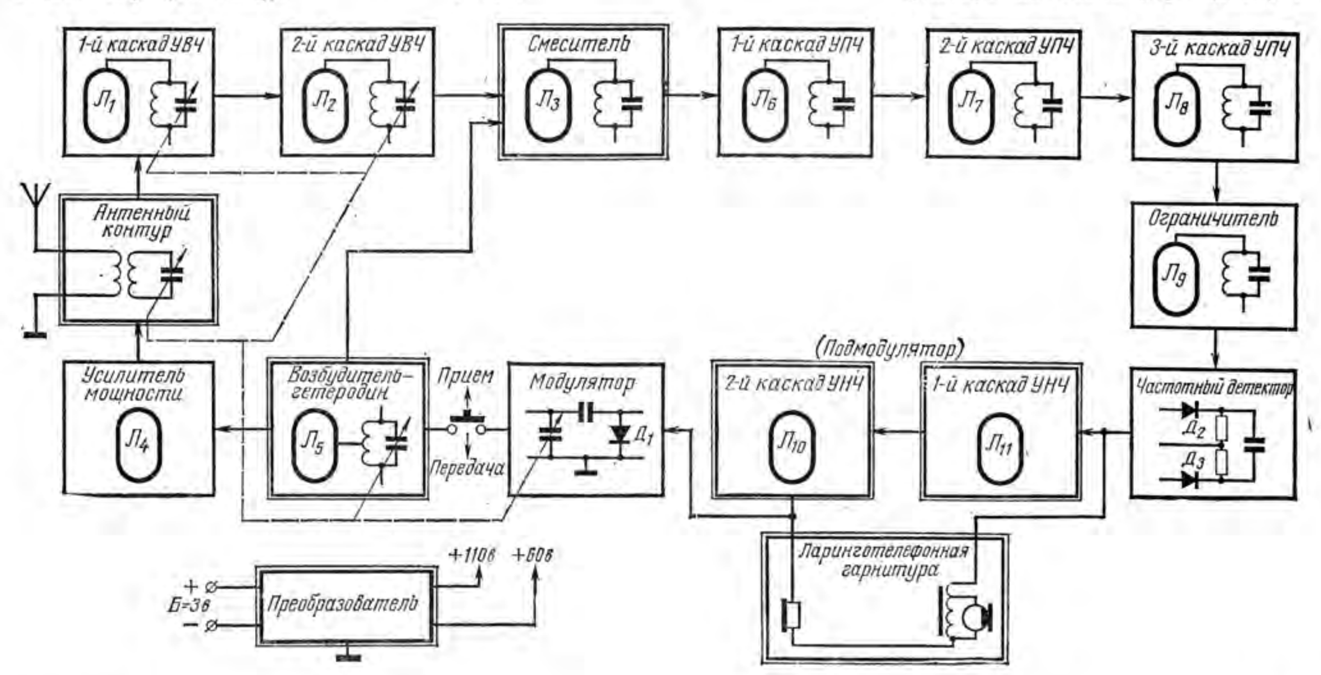


Рис. 1. Блок-схема радиостанции Р-126.

подмодулятора ($Л_{10}$ и $Л_{11}$ — 1Ж24Б, 1Ж29Б).

Колебания высокой частоты задающего генератора передатчика подаются к усилителю мощности, усиливаются им и через антенный контур поступают в цепь антенны. Антенна при этом излучает высокочастотную электромагнитную энергию.

Частотная модуляция высокочастотных колебаний возбудителя осуществляется благодаря изменению емкости диода $Д_1$ в такт с напряжением звуковой частоты, подаваемым к нему от подмодулятора — двухкаскадного усилителя низкой частоты. На вход подмодулятора (в режиме передачи) подключены ларингофоны. При разговоре ларингофоны преобразуют колебания голосовых связок в переменное напряжение звуковой частоты, которое после усиления в подмодуляторе подается на вход модулятора. Модулятор, подключенный к сеточному контуру возбудителя, управляет частотой передатчика. Антенна при этом излучает частотномодулированные электромагнитные колебания высокой частоты.

Приемник радиостанции представляет собой десятиламповый супергетеродин. Он состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты ($Л_1$ и $Л_2$ — 1Ж29Б), смесителя ($Л_3$ — 1Ж24Б), гетеродина ($Л_5$), трехкаскадного усилителя промежуточной частоты ($Л_6$, $Л_7$ и $Л_8$ — 1Ж24Б), ограничителя напряжения ($Л_9$ — 1Ж24Б), частотного детектора на диодах $Д_2$ и $Д_3$ (Д9Ж) и двухкаскадного усилителя низкой частоты ($Л_{10}$ и $Л_{11}$). Промежуточная частота приемника — 1880 *кгц*.

Проследим по блок-схеме весь приемный тракт радиостанции. Электромагнитная энергия возбуждает в цепи антенны токи ультравысокой частоты, которые создают в антенном контуре, настроенном в резонанс с частотой корреспондента, наибольшее напряжение сигнала. Сигналы других частот, на которые контур не настроен, он ослабляет. С антенного контура принятый сигнал f_c подается на вход двухкаскадного усилителя высокой частоты, а с выхода усилителя — на смеситель, куда поступают и высокочастотные колебания от гетеродина $f_г$. В смесителе колебания принимаемого сигнала и гетеродина преобразуются в колебания промежуточной частоты $f_{пр}$, равной разности этих частот ($f_c - f_г = f_{пр}$ = 1880 *кгц*). Следующие за смесителем три каскада усиливают колебания промежуточной частоты до величины, обеспечивающей нормальную работу частотного детектора (дискриминатора). Каскад, находящийся между усилителем промежуточной частоты и частотным детектором, ограничивает амплитуду полезного сигнала (рис. 2), исключая паразитную амплитудную модуляцию, возникающую в приемном тракте из-за различных помех.

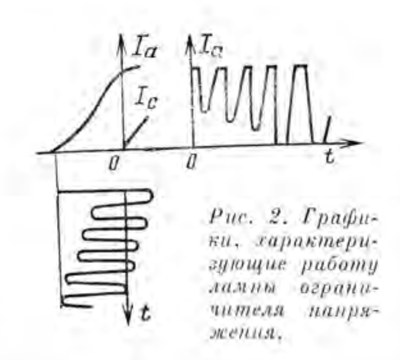


Рис. 2. Графики, характеризующие работу лампы ограничителя напряжения.

Частотный детектор выделяет из частотномодулированного сигнала промежуточной частоты колебания звуковой частоты, которые усиливаются двухкаскадным усилителем низкой частоты, а затем с помощью головного телефона преобразуются в звуковые колебания.

Подготовка радиостанции к работе занимает всего несколько минут. Если аккумуляторы подключены к контактной колодке питания, то остается вставить колодку ларинготелефонной гарнитуры (или щекофона) в патрубок и плотно затянуть гайку, взвести штыревую антенну и укрепить ее на антенном кронштейне, надеть на голову ларингофонную гарнитуру (или щекофон), установить заданную рабочую частоту, совмещая риску на шкале с риской визира и, включив питание, проверить работоспособность станции.

Работоспособность станции определяют по наличию в телефоне шума, исчезающего, когда корреспондент передает сообщение. При работе на передачу надо нажать кнопку *«Передача нажать»* и негромко, но внятно, говорить. При переходе на прием — отпустить кнопку и слушать.

Для герметизации приемо-передатчика шкала и ручка настройки во время переноски и в рабочем положении станции должны быть плотно прикрыты заглушкой, навинчиваемой на кольцевой прилив на ранце. Когда заглушку снимают, чтобы настроить станцию на рабочую частоту, то автоматически включается лампочка подсвета шкалы. Лампочка гаснет, как только заглушка установлена на место.

Штыревая антенна радиостанции имеет небольшой постоянный наклон. Наибольшая слышимость корреспондента достигается, когда антенна наклонена в сторону, противоположную направлению на корреспондента.



ПАЙКА АЛЮМИНИЯ

В «Радио» № 5 за 1959 г. была помещена заметка Н. Пашковского «Флюс для пайки». В ней говорилось о флюсе для пайки проводов в эмалевой изоляции без особо тщательной зачистки их, для пайки железа, а также никеля и его сплавов, чего нельзя добиться, применяя канифоль и растворы ее в летучих органических соединениях. Этот флюс оказался пригодным и для пайки алюминия.

Предложенный Н. Пашковским флюс представляет собой сплав канифоли с одноосновными жирными кислотами в следующем соотношении (в весовых частях): стеариновая кислота — 30, пальмитиновая кислота — 25, олеиновая кислота — 45, канифоль — 100.

За неимением олеиновой жирной кислоты флюс я готовлю из хозяйственного 60% мыла. В горячий мыльный клей добавляю тонкой струйкой любую сильную кислоту, например, соляную, серную, азотную. Добавлять кислоту нужно с небольшим избытком, чтобы прореагировало все мыло.



В чистой посуде полученный жир надо нагревать в горячей воде в течение 20 *мин*, затем охладить до комнатной температуры (до остывания посуду нельзя трогать с места, так как вода вновь может проникнуть в жирные кислоты) и слить накопившуюся внизу воду. Флюс готов. Остается только сплавить его с канифолью.

Прежде чем паять алюминий с помощью этого флюса, на жале паяльника, очистив его рабочую часть от олова, надо острым зубилом или надфилем сделать неглубокие насечки (см. рисунок) и этот участок жала облудить.

Процесс пайки заключается в следующем. На поверхность алюминия, предназначенную для пайки, наносят тонкий слой флюса и это место энергично потирают всей поверхностью жала с небольшим количеством олова. При этом выступы на жале паяльника счищают слой окисла под слоем флюса и дают непосредственный доступ олова к алюминию. Вскоре поверхность облуживается и пайка ведется обычным способом: мягким припоем и бескислотным флюсом. Желательно, однако, применять припой с возможно меньшим содержанием свинца.

А. КУЗНЕЦОВ

СЛОВАРЬ РАДИСТА

Ларингофон — специальный микрофон, прикладываемый к шее возле гортани, позволяющий вести телефонные разговоры в шумных условиях.

Ларинготелефонная гарнитура — микротелефонная гарнитура, состоящая из ларингофона и головного телефона.

В гарнитуру радиостанции Р-126 входят два ларингофона, представляющие собой малогабаритные электромагнитные капсюли ДЭМШ, заключенные в резиновые оболочки, и один телефонный наушник.

Щекофон — микротелефонная гарнитура, состоящая из ларингофона, прикладываемого к щеке, и одного головного телефона. Работает и используется так же, как ларинготелефонная гарнитура.

Шлемофон — микротелефонная гарнитура, состоящая из ларингофонов и головных телефонов, вмонтированных в шлем. Широко используется танкистами, летчиками, космонавтами.



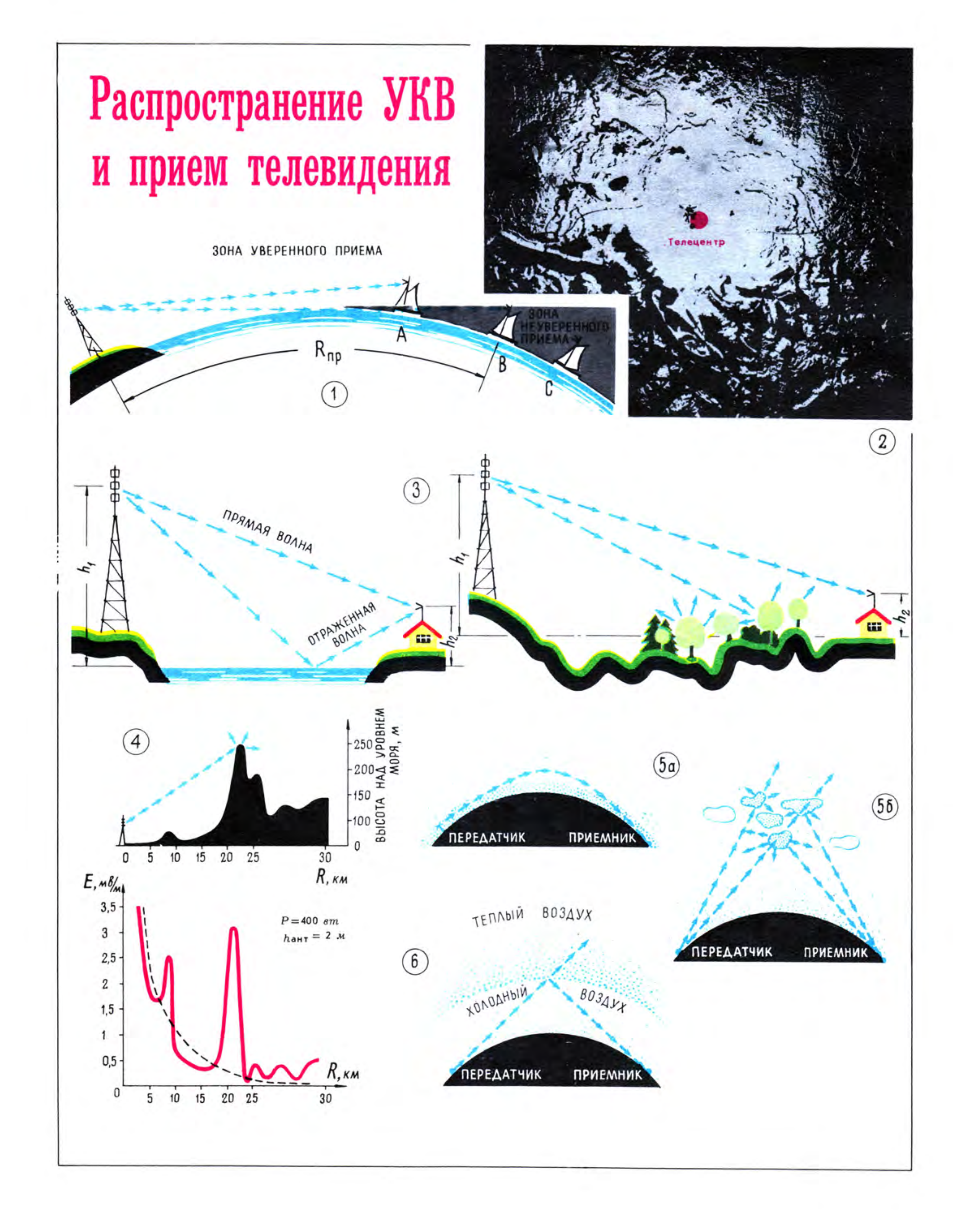
Радиостанция Р-126

5 6 7 8 9 10 11 4 12 3 2 1

Действующий комплект радиостанции Р-126: 1 — ларингофон; 2 — головной телефон; 3 — шкала приемо-передатчика; 4 — ручка установки рабочей частоты; 5 — крышка аккумуляторного отсека; 6 — заглушка, снятая с патрубка фишки подключения ларингофонной гарнитуры (навернута на выступ на крышке аккумуляторного отсека); 7 — заглушка органов настройки приемо-передатчика; 8 — колодка ларингофонной гарнитуры; 9 — кнопка переключения радиостанции с приема на передачу; 10 — выключатель питания; 11 — антенна; 12 — кнопка включения лампочки подсвета шкалы.



Распространение УКВ и прием телевидения



Во многих случаях владельцы телевизоров удивляются, почему там, где они живут, плохо видны телепередачи, несмотря на сравнительно небольшое расстояние от телецентра. В свою очередь довольно большое число людей, имеющих телевизоры, стремятся осуществить регулярный прием телецентров, удаленных от местонахождения телевизора на сотни и тысячи километров. Как первые, так и вторые убеждены, что им поможет какая-то «чудо-антенна», и затрачивают много средств и труда на постройку всяких сложных антенных устройств. Однако их труды и затраты нередко бывают напрасны. Почему? Ответ на этот вопрос вы найдете в настоящей статье.

Канд. техн. наук А. ШУР

В первых же опытах с ультракороткими волнами было обнаружено, что уверенный прием их может быть обеспечен только при прямой видимости между антеннами. Если на пути распространения имеется препятствие, будь то лес, здание или холм, интенсивность электромагнитных волн резко убывает. Естественно, возникает вопрос — где граница прямой видимости? Ответить на этот вопрос нетрудно: в том случае, если местность, над которой распространяются волны, представляет собой гладкую сферическую поверхность, например море, степь и т. п., расстояние, где наступит предел прямой видимости равно

$$R_{\text{пр}}=3,57\,(\sqrt{h_1}+\sqrt{h_2}),\ \text{км} \qquad (1)$$

где h_1 — высота передающей антенны в *м*, h_2 — высота приемной антенны в *м*.

Для наглядности на рис. 1 (2-я страница вкладки) показаны условия приема на трех кораблях. Корабль в пункте A ведет уверенный прием в зоне прямой видимости, корабль в пункте B — на границе этой зоны. Антенна корабля в точке C находится за пределами прямой видимости, в зоне «тени».

Гораздо сложнее определить зону уверенного приема на пересеченной местности. Представление об этом дает фотография модели рельефа местности вокруг телецентра. В точке, где должна находиться передающая антенна, на модели установлена миниатюрная осветительная лампочка. Ясно, что устойчивый прием будет там, где виден свет этой лампочки. На север от телецентра местность сравнительно ровная. В этом направлении освещенная область простирается дальше, чем в южном направлении, где гряда возвышенностей затеняет некоторые участки. В реальных условиях на этих участках все же будет какой-то прием потому, что ультракороткие волны обладают большей способностью огибать препятствия по сравнению со световыми волнами.

Для любой зоны напряженность поля от радиостанции можно рассчитать с помощью формулы:

$$E=\frac{173\,000\sqrt{P\cdot D_1}}{R}\cdot V,\ \text{мкв/м} \qquad (2)$$

где: P — мощность, подведенная к передающей антенне, *квт*;
D_1 — коэффициент усиления передающей антенны по мощности (безразмерная величина);
R — расстояние между антеннами передатчика и приемника, *км*;
V — множитель, учитывающий влияние Земли и атмосферы на распространение радиоволн (безразмерная величина).

Если распространение радиоволн происходит в условиях свободного пространства, например, при радиосвязи «самолет — самолет», то $V=1$. В большинстве случаев V намного меньше единицы и вся трудность определения напряженности поля заключается в нахождении именно этого множителя. Но нас интересует не напряженность поля, а напряжение на входе телевизора. Если волновое сопротивление фидера антенны согласовано с входным сопротивлением телевизора, то напряжение на его входе будет равно

$$U=\frac{1,45}{100}\lambda E\sqrt{D_2\cdot\eta\cdot W},\ \text{мкв} \qquad (3)$$

где λ — длина волны телецентра, *м*;
E — напряженность поля в месте приема, *мкв/м*;
D_2 — коэффициент усиления приемной антенны по мощности;
η — к. п. д. фидера приемной антенны,
W — волновое сопротивление этого фидера, *ом*.

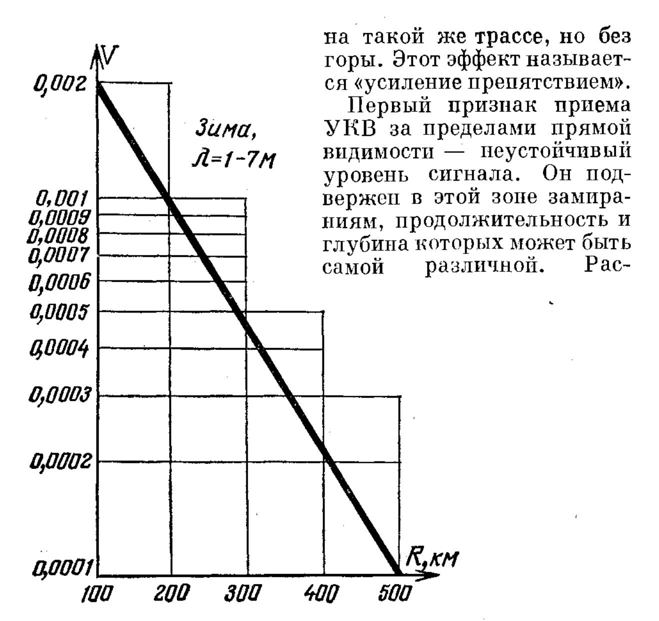
Земная поверхность существенно влияет на напряженность поля в месте приема. Если антенны приподняты над гладкой плоской поверхностью земли, то последняя отражает радиоволны, подобно тому, как зеркало отражает свет. К приемной антенне приходят две волны — прямая и отраженная (рис. 3 на вкладке). Длина пути этих волн различна и, следовательно, будут различны их фазы. Если волны приходят к приемной антенне в одной и той же фазе, то напряженность поля достигает наибольшего значения. Наименьшее значение получается в случае прихода волн в противоположных фазах (в противофазе). В результате по мере удаления от передатчика напряженность поля то возрастает, то резко падает, и лишь, начиная с некоторого расстояния, убывает плавно. На метровых волнах при небольшой высоте приемной антенны плавное спадание поля начинается уже на расстоянии нескольких километров от передатчика.

Наибольший интерес представляет распространение УКВ над неровной поверхностью (покрытой горами, оврагами, лесами, строениями и т. п.). Над такой местностью отраженный от земли луч будет в месте приема ослаблен, так как земная поверхность представляет собой уже «кривое зеркало». Помимо этого луча, в точку приема могут приходить волны, отраженные от соседних высоких зданий и гор. Над неровной местностью зависимость напряженности поля от расстояния и высоты неопределенна и почти не зависит от длины волны. На расстояниях до $30\div40$ *км* среднее значение множителя V (формула 2) над обычной пересеченной местностью грубо можно оценить по формуле

$$V\approx1,7\frac{h_1\,(\text{м})\cdot h_2\,(\text{м})}{R\,(\text{м})} \qquad (4)$$

Если: $h_1=100$ *м*, $h_2=10$ *м*, $R=10$ *км*, то $V\approx0,17$.

Характер влияния местности можно себе представить, глядя на рис. 4 на вкладке, где показан реальный профиль местности перед телецентром (верхний рисунок) и результат измерений напряженности поля на этой местности (красная кривая на нижнем рисунке). В начале трассы местность ровная и напряженность поля убывает плавно, так же как над плоской поверхностью (ср. красную и пунктирную кривые). На расстоянии 8 *км* местность приподнята и напряженность поля растет. За холмом напряженность резко падает, это — область тени. За последующим холмом напряженность поля немного выше, чем поле, которое должно быть над плоской поверхностью. Это объясняется тем, что данный холм, благодаря своим определенным геометрическим размерам, «работает» как ретранслятор. Падающие на него волны он переизлучает во все стороны, в том числе и в область тени. Аналогичный эффект может наблюдаться в горах, причем может случиться так, что в приемную антенну попадут еще волны, отраженные от земли, на участках «передатчик — гора» и «гора — приемник». При благоприятном совпадении фаз волн напряженность поля может быть выше, чем



на такой же трассе, но без горы. Этот эффект называется «усиление препятствием».

Первый признак приема УКВ за пределами прямой видимости — неустойчивый уровень сигнала. Он подвержен в этой зоне замираниям, продолжительность и глубина которых может быть самой различной. Распространение УКВ здесь почти полностью зависит от электрических свойств атмосферы. Поскольку ее состояние часто неустойчиво, то и принимаемый сигнал будет неустойчив, изменяясь в сложной взаимосвязи с погодой. За пределами прямой видимости имеется некоторое электромагнитное поле за счет огибания (дифракции) земной поверхности радиоволнами. Однако напряженность такого поля быстро уменьшается по мере увеличения расстояния, и тем быстрее, чем короче волна. При высоте приемной антенны 10—20 *м*, напряженность дифракционного поля на расстояниях свыше 100—150 *км* пренебрежимо мала по сравнению с напряженностью поля, полученной благодаря дальнему тропосферному распространению УКВ.

Тропосферой называют область атмосферы до высоты 10 *км*. Она характерна тем, что в ней по мере увеличения высоты, как правило, наблюдается понижение температуры, давления и влажности. Диэлектрическая проницаемость воздуха ε находится в зависимости от этих параметров, и также уменьшается с высотой. Помимо того в тропосфере наблюдаются отдельные неоднородности с диэлектрической проницаемостью, отличающейся от диэлектрической проницаемости окружающего воздуха, например облака.

Картину обычного распространения УКВ в тропосфере можно представить по рис. 5, *а* и 5, *б* на вкладке. На рис. 5, *а* показано преломление траектории волны (рефракция), которое возникает из-за того, что скорость фронта волны в верхних слоях воздуха оказывается больше, чем у поверхности Земли. Благодаря этому зона прямой видимости расширяется на 20%. Из-за рассеяния и отражения волн метрового диапазона, происходящего на неоднородностях тропосферы (рис. 5, *б*), в точку приема приходит ряд волн со случайной фазой и амплитудой, в результате чего возникают замирания сигнала. Практически вся излучаемая энергия волн метрового диапазона проникает через толщину тропосферы и не возвращается на землю. Вследствие этого среднее значение множителя V (см. формулу 2) для расстояний от 100 до 500 *км* настолько мало (см. рис. в тексте), что регулярный прием телепередач в громадном большинстве случаев невозможен даже в летнее время, когда напряженность поля увеличивается в 3—4 раза.

Нерегулярный дальний прием телепередач объясняется необычными явлениями в тропосфере. Например, при прохождении фронта холодного воздуха над ним может быть слой теплого воздуха. От границы этих воздушных масс, которые имеют различную диэлектрическую проницаемость, радиоволны могут интенсивно отражаться (рис. 6 на вкладке). Высота холодного и теплого слоев и их структура не остаются постоянными. Поэтому фаза и амплитуда радиоволн в точке приема будут меняться. Это вызовет кратковременные замирания приема, и на экране могут появляться многократные изображения. Слои, увеличивающие напряжение сигнала в 30—40 раз, появляются над сушей в общей сложности не более 30 дней в году. Над морем появление подобных мощных слоев более вероятно. Так, эстонские телезрители довольно часто принимают телепередачи из Финляндии и Швеции на обычные телевизоры.

Известно, что для хорошего приема изображения в зоне прямой видимости, необходимо, чтобы напряжение сигнала превышало напряжение шумов приблизительно в 50—100 раз, а чтобы регулярно получать вполне удовлетворительное изображение на расстояниях 150—400 *км*, средний уровень сигнала должен превышать уровень шумов и помех примерно в 3000 раз для компенсации неизбежных замираний. Результаты расчета по формулам (2) и (3) показывают, что на таких расстояниях даже в случае применения сложной антенны напряжение сигнала будет соизмеримо с напряжением шумов телевизора и достигнет указанного выше уровня только при ненормальном состоянии тропосферы.

Нередки случаи приема телецентров, расположенных на очень большом расстоянии (1000 *км* и выше) от места нахождения телевизора. Такой прием зависит от состояния ионосферы — ионизированной области атмосферы на высоте 60—400 *км* от земной поверхности. Под действием ультрафиолетовых лучей Солнца и частиц, летящих с него, атомы и молекулы газа в этой области расщеплены на ионы и электроны. На распространение УКВ оказывает влияние электрическая проницаемость газа, которая зависит от наличия в нем свободных электронов. В ионосфере наблюдаются регулярные слоистые области ионизированного газа, от которых отражаются радиоволны. Однако и здесь регулярный прием телепередач на УКВ невозможен.

Ионосфера состоит из нескольких слоев, которые обозначаются латинскими буквами D, E, F_1 и F_2. От первых трех слоев УКВ не отражаются. Через четвертый слой F_2, находящийся на высоте 300—400 *км*, метровые волны проходят не всегда. В годы максимума солнечной активности электронная плотность ионизированного газа в этом слое увеличивается и метровые волны иногда отражаются от него, позволяя вести прием на расстоянии 2000—4000 *км*. Циклы солнечной деятельности повторяются через 11 лет. Очередной максимум ожидается в 1978—1979 годах.

Нередко летом, в дневное время, на высотах 100—120 *км* возникает спорадический (нерегулярный) слой E_s, позволяющий вести сверхдальний прием на расстояниях 1000—2500 *км*. Он имеет ограниченные размеры и может перемещаться под действием ветров. Поэтому при помощи отражений от такого слоя можно, как правило, принять только одну станцию. Через некоторое время, когда слой передвинется, эта станция сменяется другой. Продолжительность приема бывает различной: от нескольких минут до нескольких часов. На широтах Москва — Киев от слоя E_s отражаются волны, длина которых не короче 4 *м*. По данным наблюдений за приемом дальних телецентров в 1962 году в Москве, оказалось, что телецентры ГДР и ФРГ были приняты в течение в общей сложности 40 дней, телецентры Чехословакии в течение 26 дней, Австрии — 4 дня и т. д.

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА В ВОЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Многие молодые радиолюбители в своих письмах в редакцию просят рассказать о микроэлектронике и ее значении для совершенствования военной техники. Выполняем их просьбу.

Революция в военном деле привела к появлению новых средств вооруженной борьбы— ракетно-ядерного оружия и другой совершенной техники, управление которой немыслимо без широкого использования радиоэлектронной аппаратуры. Если в период, предшествовавший второй мировой войне, на самолете, например, устанавливалась только связная радиостанция, то теперь монтируется целый комплекс электронной аппаратуры, позволяющий летчикам обнаруживать цель на больших расстояниях, определять ее координаты и затем автоматически с помощью специальных электронных устройств перерабатывать полученные сигналы в команды для наведения самолета на цель. По данным иностранной печати, стоимость электронного оборудования такого современного боевого самолета составляет половину всей его стоимости.

Если применение радиоэлектроники в авиации обеспечивает более эффективное ее использование, то ракетным оружием в некоторых случаях вообще невозможно управлять без надежно работающего радиоэлектронного оборудования. Благодаря электронике создан новый тип оружия — самонаводящиеся ракеты, в которых автоматическое наведение на цель обеспечивает радиоэлектронная аппаратура. Более того, имеется специальный род войск — радиотехнический, основной техникой которого являются радиолокационные станции и другая электронная аппаратура, обеспечивающая своевременное обнаружение противника, а также наведение на него оборонительных боевых средств.

Широкое оснащение боевой техники электронной аппаратурой приводит к увеличению ее габаритов и веса, что вызывает необходимость искать новые пути в ее конструировании. В настоящее время основой решения этой проблемы является миниатюризация и микроминиатюризация аппаратуры.

Существуют различные методы миниатюризации и микроминиатюризации аппаратуры. Это — уплотненный монтаж, тонкопленочные схемы, полупроводниковые (твердые) схемы.

Уплотненный монтаж — это такое конструирование аппаратуры, когда отдельные (дискретные) миниатюрные детали располагаются на небольшой площади, в небольшом объеме с наибольшей допустимой плотностью. Плотность монтажа в этом случае ограничивается самими размерами деталей, а также допустимым нагревом и электрическим взаимодействием их.

Для уплотненного монтажа применяют малогабаритные детали. Сейчас, например, созданы резисторы в виде отрезка стекловолокна с нанесенной на него пленкой хрома. Выпускаются миниатюрные потенциометры, дроссели, трансформаторы.

Наметился сдвиг и в микроминиатюризации активных элементов. Имеются диоды размерами в доли миллиметра и весом в несколько миллиграммов. В области СВЧ все более широкое применение находят варакторные диоды (в качестве усилителей, умножителей частоты) и особенно туннельные диоды, отличающиеся большой плотностью тока — до 50 $а/мм^2$. Эта особенность туннельных диодов позволяет выполнить их в 30—100 раз меньшими по объему, чем транзистор (при одной и той же мощности).

В технике уплотненного монтажа важную роль играют печатные платы.

Рассмотренный выше метод конструирования аппаратуры широко применяется в военной и другой технике. Однако более перспективными считаются тонкопленочные и полупроводниковые (твердые) схемы, получившие название интегральных. Обладая высокой надежностью, эти схемы обеспечивают плотность монтажа в десятки, сотни и даже тысячи элементов в кубическом сантиметре, что позволяет сократить объем и вес аппаратуры. Например, АТС, построенная на твердых схемах, в 30—50 раз меньше обычной.

Тонкопленочные схемы—это класс микросхем, в которых на изоляционное основание (подложку) в виде пленки толщиной в несколько микрон в определенной последовательности наносят пассивные элементы (резисторы, конденсаторы, индуктивности), активные элементы (диоды, транзисторы) и соединительные проводники. Если активные элементы введены в схему навесным методом, то такая схема называется гибридной.

Пассивные элементы выполняются в виде пленок. Резисторы изготавливаются из чистых металлов, сплавов и смесей металлов с диэлектриками. Наиболее широкое распространение получили резисторы из нихрома и смеси хрома с моноокисью кремния.

Конденсаторы получаются осаждением в вакууме, анодированием, реактивным распылением и полимеризацией. Во всех этих случаях емкость конденсатора, при заданных его размерах, определяется толщиной диэлектрической пленки.

Катушки индуктивности обычно выполняются в виде квадратов со спиральным расположением витков. Катушка индуктивности размером 15×15 *мм* на 10 *мкгн* содержит 46 витков. В качестве соединительных проводов используются: золото, медь, никель, алюминий.

Конструктивно тонкопленочная схема выполняется в виде отдельных конструкций, уложенных в корпус и залитых фенольной смолой.

Твердая схема — это пластина из полупроводникового материала, на поверхности или внутри которой сформированы путем диффузии, эпитаксиального выращивания и др. необходимые активные и пассивные элементы: диоды, триоды, резисторы, конденсаторы, индуктивности.

Известны три основных вида твердых схем: монолитные, составные схемы и функциональные узлы. Монолитная схема выполняется на отдельной подложке, которая содержит 5—20 активных и пассивных элементов. Составная схема — это совокупность отдельных микроэлементов, каждый из которых выполнен на собственной подложке и подсоединен в общую схему с помощью внешних соединительных проводников. Функциональный узел — это монолитный кусок материала, в котором созданы особые области, выполняющие функции отдельных схем.

Каждый из указанных видов твердых схем имеет свои преимущества и недостатки. Например, в монолитных схемах элементы соединяются с помощью металлических пленок, что делает эти схемы более надеж-

ными по сравнению с составными. Составные же схемы имеют лучшие характеристики, так как в них каждый элемент имеет свою подложку, которую можно выполнить из наиболее подходящего для данного элемента материала. К тому же элементы на отдельных подложках легче изолировать друг от друга, что весьма важно при использовании схемы в верхнем диапазоне частот. Основное достоинство функционального узла — большая плотность компоновки. Теоретически она может достигать 100 тыс. элементов в 1 *см*^{3}. Практически же — ниже.

Твердые схемы состоят из подложки и элементов схемы, соединенных между собой проводниками. В качестве подложки здесь выбирается полупроводниковый материал, чаще всего кремний. Он обеспечивает работу схемы в условиях более высокой температуры, нежели германий, и допускает в два раза большую мощность рассеивания. Тип проводимости подложки выбирается такой, чтобы в процессе изготовления схемы количество диффузионных операций было наименьшим.

Резисторы делаются из материала подложки или из диффузионного слоя. В последнем случае проводимость диффузионного слоя должна быть обратной той, которую имеет подложка. Образующийся при этом переход (например, *p-n* типа) отделяет данный резистор от остальных элементов схемы.

В качестве конденсаторов в твердых схемах используются переходы *p-n* типа и диффузионные области. Хуже обстоит дело с индуктивностями. Здесь получить индуктивность с размерами других микроэлементов весьма затруднительно, поэтому этот метод микроминиатюризации чаще всего применяется для изготовления схем, не содержащих индуктивностей.

Изготовление активных элементов в твердых схемах особых затруднений не вызывает. Поэтому при создании твердых монолитных схем стараются применять больше активных элементов, чем пассивных. Размеры активных элементов определяются рассеиваемой мощностью. Например, при мощности 100 *мвт* транзистор имеет размеры: площадь 100×100 *мк*, глубина — 200 *мк*. Для упрощения производства диоды изготовляются из основных транзисторных структур.

Еще совсем недавно ученые спорили каким схемам надо отдать предпочтение — полупроводниковым (твердым) или тонкопленочным. В последние годы стало очевидным, что эти два направления в микроминиатюризации хорошо дополняют друг друга. Поэтому ожидается, что в будущем аппаратура будет изготавливаться по единой технологии, использующей как твердые, так и тонкопленочные схемы.

Успехи в конструировании микроминиатюрных схем привели к широкому внедрению их в военную радиоэлектронную аппаратуру. Микроминиатюризация быстро внедряется в аппаратуру управления ракетным оружием, радиосвязи, радиолокационных станций и особенно электронных вычислительных машин.

Микроминиатюризация позволила резко сократить размеры и вес как наземного оборудования, так и оборудования, установленного на ракетах.

Большой размах получило конструирование радиостанций на микросхемах. Это позволяет выполнить их настолько миниатюрными, что они помещаются на каске солдата.

Микроминиатюризация военной электронной аппаратуры стала реальностью. Она позволяет значительно уменьшить габариты и вес аппаратуры при повышении ее надежности.

Н. ОРЛОВ

ВЫДАЮЩАЯСЯ ПОБЕДА СОВЕТСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Уже стало традицией после каждого очередного подвига советских космонавтов устраивать в Актовом зале Московского университета на Ленинских горах пресс-конференцию. И на этот раз более двух тысяч представителей печати, кино, радио и телевидения, научных и общественных организаций получили возможность встретиться с героями космоса — летчиками-космонавтами СССР дважды Героем Советского Союза Андрияном Григорьевичем Николаевым и Героем Советского Союза Виталием Ивановичем Севастьяновым, совершившими восемнадцатисуточный полет вокруг Земли на космическом корабле «Союз-9».

Открывая пресс-конференцию, президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш сказал:

— Советская программа космических исследований характеризуется планомерным, систематическим подходом к решению принципиальных научно-технических проблем. Одно из ее направлений — создание долговременных орбитальных станций для научных и народнохозяйственных целей. Такие станции позволят значительно расширить круг исследуемых проблем, осуществить уникальные научно-технические эксперименты.

Сообщив, что экипаж корабля «Союз-9» выполнил сложную и обширную программу научно-технических экспериментов и медико-биологических исследований по изучению влияния факторов космического полета на человека в условиях длительного пребывания на орбите, академик М. В. Келдыш особо подчеркнул, что большой интерес представляет совместный метеорологический эксперимент, в котором участвовали спутник «Метеор», экипаж корабля «Союз-9» и научно-исследовательское судно «Академик Ширшов».

— Такие эксперименты,— заметил ученый,— имеют важное значение для метеорологов, для более точного прогнозирования погоды, поскольку позволяют комплексно изучать состояние атмосферы, поверхность суши и Мирового океана, структуру облачного покрова.

Генеральная линия советской программы космических исследований,— заявил в заключение М. В. Келдыш,— использование достижений космонавтики для нужд народного хозяйства, для научно-технического прогресса. Важным шагом на этом пути является новый полет корабля «Союз-9».

Выступивший затем член-корреспондент Академии наук СССР О. Г. Газенко, говоря о предварительных результатах, касающихся состояния космонавтов в полете, а также некоторых результатах их послеполетного обследования, отметил, что полет А. Г. Николаева и В. И. Севастьянова убедительно показал: человек может не только длительно жить, но и эффективно работать в условиях космического полета.

С огромным интересом и вниманием выслушали участники пресс-конференции волнующие рассказы А. Г. Николаева и В. И. Севастьянова о жизни и работе во время беспримерного по длительности космического полета.

Читателям нашего журнала будет особенно приятно узнать, что космонавты дали исключительно высокую оценку надежной и бесперебойной радиосвязи в полете, замечательному радиотехническому оборудованию космического корабля «Союз-9». В частности, А. Г. Николаев и В. И. Севастьянов сообщили, что в полете экипаж провел испытания ряда новых приборов, которые используются в системах ориентации и управления движением корабля. Успешно, например, прошел испытания визуальный оптико-электронный прибор, обеспечивающий ручную ориентацию корабля на Землю при полете над теневой стороной. Проводились эксперименты по отработке методики, которая обеспечивает оперативное решение навигационных задач с использованием бортовых вычислительных средств.

А. Г. Николаев и В. И. Севастьянов ответили на многочисленные вопросы представителей прессы, в том числе журнала «Радио». Вот некоторые из них:

ВОПРОС. Позволяет ли телевизионное оборудование «Союза-9» осуществлять передачу из космоса цветного изображения?

ОТВЕТ. «Союз-9» был оснащен черно-белой телевизионной установкой. Но если нужно будет производить цветную передачу из космоса, то на корабле можно установить цветной передатчик.

ВОПРОС. При вхождении корабля в радиотеневую область наблюдали ли вы резкое прекращение связи или сигналов наземных станций, либо сила сигналов наземных станций уменьшалась постепенно?

ОТВЕТ. Сигнал пропадает постепенно.

ВОПРОС. Возможна ли связь с Землей на коротких волнах из радиотеневой области?

ОТВЕТ. Да, возможна.

* * *

Восемнадцатисуточный полет экипажа корабля «Союз-9» явился новой яркой страницей в истории освоения космического пространства. Подвиг во имя науки, для блага людей, совершенный отважными космонавтами А. Г. Николаевым и В. И. Севастьяновым, заслуженно вызвал восхищение всего человечества!

В дни празднования 20-летия Германской Демократической Республики, в октябре 1969 года, Первый секретарь ЦК СЕПГ, Председатель Государственного совета ГДР Вальтер Ульбрихт торжественно открыл радиотелевизионную башню в Берлине. Сооружение ее — результат созидательного труда большого коллектива ученых, архитекторов, инженеров и рабочих ГДР, которыми были выполнены все без исключения работы про проектированию и строительству башни, изготовлению и монтажу ее оборудования. Достаточно сказать, что в этих работах, общее руководство которыми осуществляло Главное управление радио и телевидения, участвовало свыше 300 предприятий и институтов республики.

Во время торжественного открытия берлинской телевизионной башни было высказано немало теплых слов в адрес советских друзей — ученых и инженеров — за ценные советы и бескорыстную помощь, которую они оказали нам.

Уже давно наши связисты были озабочены проблемой улучшения приема телевизионных передач в Берлине и его окрестностях. Специалисты Министерства почт и телеграфа ГДР пришли к выводу, что решить эту проблему можно, соорудив в столице башню для телевизионных антенн и антенн передатчиков УКВ-вещания высотой более 300 метров. В 1963 году, когда создавались проекты восстановления и застройки центра города, в районе Александерплатц было определено место и для строительства телевизионной башни. В градостроительном отношении она должна была стать основным объектом района и в то же время гармонично вписаться в окружающий ансамбль. Конечно, при проектировании телевизионной башни не последнюю роль играли также экономические, конструкторские и радиотехнические соображения.

Расчеты показали, что для уверенного приема УКВ вещания и телевизионных передач в Берлине и его окрестностях различные антенны необходимо поднять на высоту от 260 до 360 метров. Поэтому было решено, что башня общей высотой 365 метров до отметки 250 метров будет железобетонной, а 115 метров составят стальные конструкции со смонтированными на них антеннами.

Основание башни опирается на фундамент, уложенный по кругу диаметром 42 метра. Непосредственно примыкающая к опорам фундамента бетонная часть башни имеет диаметр 17 метров. Затем к отметке «200», она постепенно утончается до 9 метров, а далее, до отметки «250» имеет цилиндрическую форму.



Радиотелевизионная башня столицы ГДР

Р. ШУЛЬЦЕ,
министр почт и телеграфа

Внутри бетонной части башни находится стальная клеть, по которой движутся скоростные лифты, и лестница, насчитывающая 986 ступеней. Эта часть башни заканчивается опорной площадкой диаметром около 16 метров.

Особое назначение имеет встроенное в телевизионную башню на высоте свыше 200 метров шарообразное помещение диаметром около 32 метров. Шарообразная форма этого помещения была принята после тщательного изучения многих моделей: она наилучшим образом удовлетворяла аэродинамическим, радиотехническим, архитектурным и эстетическим требованиям. Помещение объемом около 17 тысяч кубических метров имеет внешнюю поверхность примерно 3000 квадратных метров.

В специально спроектированных этажах шарообразной части башни установлено большое количество самого современного радиооборудования. Здесь находятся телевизионные передатчики (включая аппаратуру для цветных передач), передатчики пяти программ УКВ радиовещания, трансляционные устройства и оконечная аппаратура радиорелейных линий. Эта аппаратура позволяет вести обмен программами как с нашими, так и с зарубежными телецентрами.

В шарообразном помещении башни устроены смотровые площадки и кафе. Посетители, направляющиеся к ним, входят в башню по лестнице и через мост шестиметровой высоты, откуда попадают в холл, в котором находится специальное почтовое отделение. Из холла скоростные лифты, рассчитанные на 15 человек, доставляют посетителей на этаж с площадками для обзора. Отсюда открываются замечательные виды Берлина и его окрестностей.

С обзорного этажа широкая внутренняя лестница ведет в кафе. Места для посетителей здесь оборудованы на вращающемся кругу, приводимом в движение электродвигателями. Полный оборот каждая из точек круга совершает примерно за час. В кафе установлены 40 столиков, за каждым из которых в удобных креслах располагаются по 5 человек. Широкие окна, скошенные книзу, дают возможность видеть не только дальние планы, но и улицы города, непосредственно примыкающие к башне. Так как шарообразное помещение башни находится на большой высоте, строители позаботились о создании в нем искусственного климата с помощью оригинального и полностью автоматизированного оборудования. В окнах кафе и обзорных площадок — специальное стекло, имеющее отражающие и поглощающие свойства, что не только улучшает обзор, но и обеспечивает необходимую безопасность.

Для того чтобы шарообразная часть башни сильнее выделялась и контрастировала с бетонной частью, ее поверхности придана глянцевитость. Окна кафе и обзорных площадок имеют очень ограниченное число перекладин. Применением нержавеющей стали и разделением поверхности шара на небольшие плоские сегменты создается впечатление, что он собран из металлических пластин.

Выше шарообразной части башни на 115 метров поднялась ее антенная

(*Окончание на стр. 24*)

Азбука КВ спорта



И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

6. СОРЕВНОВАНИЯ, ДИПЛОМЫ

Добрый день, коллега!

Проведя уже не одну сотню наблюдений за работой коротковолновиков, ты наверняка обратил внимание на то, что одни из них хорошо ориентируются в эфире, оперативно проводят связи в условиях сильных помех, другие, наоборот, с трудом принимают текст, передаваемый довольно «громким» корреспондентом, а при появлении помех вообще теряют его. Словом, мастерство любителей различно. А раз так, возникает возможность как-то сравнить это мастерство, померяться силами друг с другом, выявить сильнейшего. Это уже спорт.

Мы ранее говорили о соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах как об одном из видов радиоспорта, который входит в числе других технических видов спорта в Единую всесоюзную спортивную классификацию, устанавливающую разрядные нормы и требования. Так же, как и футболисту, легкоатлету или боксеру, радиоспортсмену за выполнение определенных нормативов либо за спортивные достижения могут быть присвоены звания мастера или кандидата в мастера спорта СССР, 1-й, 2-й, 3-й спортивные разряды. Юные спортсмены (не моложе 12 лет) могут получить 1-й и 2-й юношеские разряды. Разрядные нормы по радиоспорту опубликованы в «Радио», 1969, № 1 и 1970 № 1.



... возникает возможность сравнить мастерство, померяться силами, выявить сильнейшего.

В соревнованиях по радиосвязи могут принимать участие как операторы передающих станций, так и коротковолновики-наблюдатели: Ты тоже можешь попробовать свои силы и принять в них участие.

По коротковолновому спорту проводится много различных соревнований — международные, всесоюзные, зональные и другие. Первенство мира по КВ спорту, правда, не проводится, но существует соревнование, приравниваемое к неофициальному первенству — CQ WW Contest.

Ежегодно проводится первенство СССР по радиосвязи телеграфом, которому предшествуют отборочные (зональные) состязания, и первенство по радиосвязи телефоном. Всесоюзные соревнования организуются Федерацией радиоспорта СССР и проводятся Центральным радиоклубом СССР. Общие правила соревнований регламентированы «Правилами соревнований по радиоспорту», утвержденными Президиумом Федерации радиоспорта СССР, а конкретные условия проведения того или иного состязания — его Положением. Положения о всесоюзных соревнованиях утверждаются ЦК ДОСААФ СССР.

Календари международных и всесоюзных соревнований по радиоспорту на 1970 год опубликованы в третьем номере нашего журнала.

Кроме перечисленных, организуются соревнования и меньшего масштаба, например ставшие традиционными соревнования «Москва — Ленинград».

Каждое соревнование регламентируется соответствующим Положением. Так, в одном из них в зачет принимаются связи, проведенные с любым участником, в другом — лишь с определенными корреспондентами. Например, в соревнованиях «Москва — Ленинград» москвичи работают только с ленинградцами. Различны и системы подсчета очков. Однако общий принцип всех соревнований — это проведение максимального количества связей в течение заданного времени.

Соревнования бывают длительными (так называемые «марафоны» продолжительностью несколько дней) и кратковременными (продолжительностью несколько часов). В течение этого времени операторы передающих радиостанций устанавливают друг с другом связи, а коротковолновики-наблюдатели записывают данные услышанных связей. Во время связи корреспонденты передают друг другу так называемые «контрольные номера», которые могут состоять из RST и порядкового номера связи, RST и условного номера области СССР и т. п. Задача наблюдателя — принять позывные корреспондентов и контрольные номера, записать точное время установления их связи и диапазон. Впрочем, то же самое должен сделать и оператор передающей станции (с тем, правда, отличием, что собственный позывной и передаваемый им номер ему известны). Таким образом одним из важнейших факторов, определяющих результат, показанный спортсменом, опять-таки является умение слушать эфир. Поэтому опыт участия в соревнованиях в качестве наблюдателя пригодится тебе и в дальнейшем, когда ты станешь оператором передающей станции.

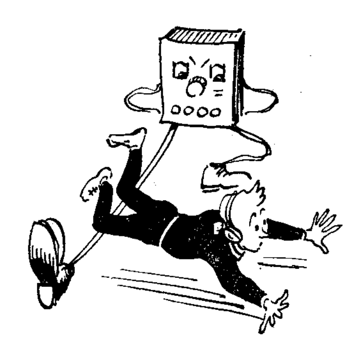


Условием спортивного успеха можно смело назвать общую физическую подготовку спортсмена.

Вторым условием, обеспечивающим спортивный успех, можно смело назвать общую физическую подготовку спортсмена. Хотя в коротковолновом спорте не требуется умения быстро бегать или высоко прыгать, участие в длительных соревнованиях требует определенной выносливости.

Наконец третьим слагаемым успеха является техническое состояние и надежность применяемой аппаратуры. Здесь, как наверное и в любом другом техническом виде спорта, плохо отлаженная материальная часть может отомстить тебе за недостаток внимания, «подставив ножку» на пути к победе.

При участии в соревнованиях по радиосвязи телеграфом от оператора передающей станции требуется также



Плохо отлаженная материальная часть может отомстить тебе за недостаток внимания.

умение быстро и, самое главное, четко работать на телеграфном ключе. В некоторых соревнованиях, когда связи оцениваются разным количеством очков или вводятся какие-либо множители, определяющие конечный результат, может потребоваться разработка специальной тактики. Эта тактика должна определить, в какое время, на каких диапазонах, с какими корреспондентами более выгодно установить связь (провести наблюдение) в первую очередь. Если по условиям соревнований не допускаются повторные связи, то необходимо продумать систему учета позывных уже «сработанных» станций.

Но вот, все советы тобой учтены. Ты принял участие в соревнованиях. Что делать дальше? Для того, чтобы судейская коллегия соревнований смогла определить результаты твоих трудов, следует составить и отослать через местный радиоклуб в ее адрес отчет (отчеты об участии в международных соревнованиях высылаются за границу через Центральный радиоклуб СССР).

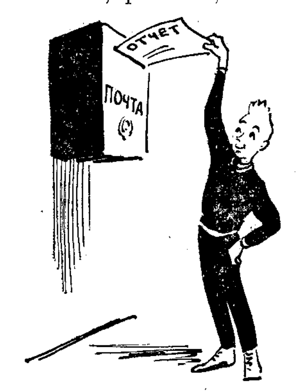
Форма отчета обычно определяется положением о соревнованиях. Бланк для отчета об участии во всесоюзных соревнованиях ты сможешь получить в местном радиоклубе ДОСААФ. В отчете должны быть указаны: позывной, город, фамилия и имя владельца радиостанции; краткие сведения об аппаратуре; время, диапазон, позывной корреспондента (латинскими буквами) или оба позывных — для наблюдателей, контрольные номера, очки за связь (наблюдение); итоговые данные — общее число связей (наблюдений), число позывных, множитель и т. п., общее число очков, зачетное время, выполнение тех или иных нормативов. Обязательно следует заверить судейскую коллегию в том, что участником соблюдались правила ведения любительских связей и эксплуатации любительских радиостанций, требования Правил и Положения о соревнованиях. В отчетах о внутрисоюзных соревнованиях эта декларация пишется по-русски; в отчетах, отправляемых за границу — по-английски. Отсутствие в отчете такой декларации, как правило, влечет за собой снятие участника с зачета.

Само собой разумеется, что это заявление — не красивая фраза, и все в чем, что ты заверяешь судейскую коллегию, должно соответствовать действительности.

После того, как судейская коллегия получит отчеты участников, она сравнит приведенные в них позывные, контрольные номера и время связей (наблюдений). Те связи (наблюдения), в которых допущено искажение номера или позывного, либо значительное расхождение во времени по сравнению с отчетом корреспондента, обычно не засчитываются. По итогам засчитанных связей определяется результат, показанный спортсменом, и занятое им место. Победители соревнований награждаются. Характер наград (ценные призы, медали, жетоны, вымпелы и т. п.) специально оговаривается в Положении о соревновании. По традиции победителям также вручаются дипломы.

Кстати — о дипломах. За последние годы диплом стал широко распространенной формой поощрения спортивных успехов коротковолновика. Кроме дипломов, выдаваемых за высокие спортивные результаты, показанные в соревнованиях, существует большое количество дипломов, вручаемых за выполнение определенных специальных требований.

В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина учрежден диплом «Юбилейный». Для его получения необходимо провести на КВ наблюдения за работой ста советских любительских радиостанций, причем обязательно по 5 наблюдений за станциями 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 9-го и нулевого радиолюбительских районов СССР, районов, в которых



Следует составить и отослать судейской коллегии отчет о соревновании.

жил и работал В. И. Ленин. Условия этого диплома опубликованы в «Радио», 1970, № 3.

В канун полувекового юбилея Великой Октябрьской социалистической революции Федерация радиоспорта СССР учредила диплом «СССР-50», которым награждались радиолюбители за связи (наблюдения), проведенные в период с 1 ноября 1967 года по 31 декабря 1968 года, а также в течение «месячника активности» — с 15 октября по 15 ноября 1969 года.

Большой популярностью среди советских и зарубежных радиолюбителей пользуются дипломы Центрального радиоклуба СССР: Р-10-Р (работал с 10 районами), Р-15-Р (работал с 15 республиками), Р-100-О (работал со ста областями), Р-150-С (работал со 150 странами), Р-6-К (работал с шестью континентами), W-100-U (Worked 100 U)— работал со ста любительскими радиостанциями СССР), выдаваемые за достижения, указанные в их названии. Все эти дипломы выдаются и наблюдателям.

Для получения дипломов необходимо представить в Центральный радиоклуб СССР заявку-список проведенных в соответствии с условиями диплома наблюдений, заверенную начальником местного радиоклуба и председателем спортивной комиссии федерации (секции) радиоспорта. К заявкам на дипломы Р-150-С и Р-6-К должны быть приложены QSL-карточки.

Условия дипломов Центрального радиоклуба опубликованы в «Радио», 1964, № 4.

Радиолюбительские дипломы учреждены и во многих странах мира. Советским коротковолновикам-наблюдателям могут быть присуждены дипломы следующих стран: Болгарии — СДС; Венгрии — Budapest-1, HCS, HRD; ГДР — RADM, DMCA, DMDXC; Польши — AC-15-Z, H-21-M, SPPA, Polska, SPDXC; Румынии — YO-AD, YO-DR, YO-100, YO-5×5, YO-80×80, YO-BZ; Чехословакии — P-100-OK, Югославии — HAYUR; Австрии — HAOE; Великобритании — BCRRA, DXLCA; о-ва Мальты — 9H1-Award; Голландии — LCC, HEC; Норвегии — WALA; ФРГ — WAE-H, EU-DX-D-H; Франции — DPF, DDFM, DUF, DTA, DEE; Японии — AJD, HAC, WAJA, JCC; Танганьики — HAEAA; Замбии — WZA; Сенегала — Senegal; Марокко — DVR; США — LACA, CAS, LAC, DXER, USL, WL, LAS; Колумбии — CDCA, 100-HK3; Аргентины — TPG; Австралии — HAVKCA; Бельгии — HABP.

Условия этих дипломов опубликованы в журналах «Радио», 1964, № 6, 9, 1966, № 7, 8; 1967, № 6; 1968, № 3, 4; 1970, № 7. В названиях дипломов «закодированы» требования, предъявляемые к их соискателям: RADM-received all DM (слышал DM-станции всех районов), H-21-M — heard 21 meridian (слышал радиостанции, расположенные на 21 меридиане), YO-AD — YO all districts (все районы YO) и так далее. Для получения зарубежных дипломов также следует направить в адрес Центрального радиоклуба СССР заявку.

Большинство дипломов платные. Оплата идет на покрытие расходов на их печатание, почтовые расходы и т. д.

Кроме дипломов, учрежденных Центральным радиоклубом СССР, в нашей стране существует и выдаются любителям дипломы, учрежденные областными федерациями (секциями) радиоспорта, такие, как «Урал», «Волга», «Каспий», «Беларусь», «Омск-250» и другие. Условия некоторых из них также печатались в нашем журнале (см. например, «Радио», 1967, № 7).

Как правило, дипломы бывают ярко, красочно оформлены и могут служить отличным настенным украшением твоего рабочего уголка. Фотографии некоторых дипломов ты можешь увидеть на 4-й странице обложки.

Ну как, нравится? Хотелось бы и тебе стать обладателем таких дипломов? Тогда — за дело! Просмотри полученные тобой QSL-карточки, определи, условия каких дипломов тобой уже выполнены. Составь заявки на выполненные дипломы, и, заверив в местном радиоклубе, отправь в адрес Центрального радиоклуба СССР. После этого не требуется ничего, кроме терпеливого ожидания (хотя, говорят, это — самое трудное).

Наконец на твои заявки стали поступать ответы — один диплом за другим. Теперь ты вполне можешь принять участие в соревнованиях наблюдателей за переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР».

В этих соревнованиях могут участвовать все наблюдатели СССР, имеющие позывной. Участники делятся на две группы — взрослых и юношей (юношами считаются те, кому к 1 января следующего года еще не исполняется 18 лет). При желании юноши могут выступать и по группе взрослых.

Итоги подводятся за календарный год по следующим трем видам многоборья: соревнования на КВ, подтвержденные страны, полученные дипломы. Общий результат определяется суммой очков, начисленных за успехи по всем показателям.



На твои заявки стали поступать долгожданные ответы — один диплом за другим.

В зачет по первому виду идет участие во всесоюзных соревнованиях: первенстве СССР среди наблюдателей, которое проводится совместно с первенством по радиосвязи телефоном; то же — телеграфом; одном (любом) зональном соревновании; международных соревнованиях «Миру-Мир». За первое место, занятое в соревнованиях, начисляется 200 очков, второе — 180, третье — 160, четвертое — 140, пятое — 120, шестое — 100, седьмое — 80, восьмое — 60, девятое — 40, десятое — 20.

По второму виду за каждую подтвержденную страну (по списку диплома Р-150-С) начисляется 5 очков.

По третьему виду за каждый полученный диплом Р-150-С, Р-100-О, Р-6-К (I степени), АС-15-Z (для наблюдателей 7—0 радиолюбительских районов СССР), H-21-M, DPF, DDFM, DUF-IV (высшей степени), DXLCA, JCC, WAJA, HAVKCA, LAC, TPG, RADM-1 начисляется по 30 очков, за другие дипломы — по 15 очков.

Каждый участник соревнований составляет отчет об участии в определенном виде многоборья и сдает его в местный радиоклуб. Представления на участников высылаются судейской коллегии не позднее 31 марта, а к Дню радио — 7 мая — подводятся итоги соревнований.

Наблюдатель, занявший абсолютное первое место, награждается переходящим кубком, дипломом первой степени и жетоном. Участники, занявшие 2—3 места, награждаются дипломами соответствующих степеней и жетонами, а занявшие 4—6 места — дипломами. Кроме того, дипломы присуждаются за 1—3 занятые места в каждом виде многоборья.

По группе наблюдателей-юношей участники награждаются: занявший первое место — вымпелом, дипломом I степени и жетоном; занявшие 2—3 места — дипломами соответствующих степеней и жетонами; занявшие 4—6 места — дипломами.

Как ты понимаешь, сам факт участия в соревнованиях за право называться «Лучшим наблюдателем СССР» уже говорит о наличии у радиолюбителя достаточно высокого мастерства. Да, как наблюдатель ты уже постиг тайны и премудрости коротковолнового любительства. Впереди у тебя выход в эфир на коллективной радиостанции. Этому событию и будет посвящена наша следующая беседа. 73!

(Окончание. Начало на стр. 21)

часть. Оранжево-белая антенная опора хорошо видна со многих точек города. Основание ее покоится на опорной площадке, лежащей на железобетонной части башни. Из-за требований статики, а также по радиотехническим соображениям антенная часть башни разделена на ступени. На нижней ее ступени укреплены УКВ-антенны. Затем следует 26-метровая ступень, на которой установлены телевизионные антенны для третьего канала. К ней примыкает 22-метровая ступень из полистирола, усиленного стекловолокном, на которой расположены телевизионные антенны для четвертого канала. Еще выше установлен специальный элемент, препятствующий колебаниям башни. Направленные антенны расположены на специальных площадках сверху ее шарообразной части.

Создателям радиотелевизионной башни в Берлине при ее проектировании, строительстве, монтаже и оборудовании пришлось решить целый ряд сложных научно-технических проблем. Так, при строительстве бетонной части башни применялись специальные «ползущие» краны и другие приспособления. Много трудных технических вопросов пришлось решить при сооружении шарообразной и антенной частей башни. Работы по их монтажу велись на высоте свыше 200 метров. Не менее сложные задачи решили ученые, инженеры и рабочие наших предприятий и институтов, создавшие самое современное радиотехническое оборудование для башни.

Ввод в действие Берлинской радиотелебашни значительно улучшил возможности приема телевизионных и радиовещательных передач в столице, а также повысил качество работы всей радио- и телевизионной сети республики.

Поднявшееся над столицей ГДР величественное сооружение, сказал на церемонии открытия башни товарищ Вальтер Ульбрихт, является новым для всех очевидным доказательством крупных успехов в мирном социалистическом строительстве, которых достигли трудящиеся республики.

„РУБИН-401-1"

Устройство автоматического размагничивания

Инж. И. ПРЕСНУХИН

На электронные лучи цветного кинескопа воздействуют магнитные поля, которые можно разделить на три группы. К первой относятся полезные магнитные поля, которые создаются строчными и кадровыми катушками отклоняющей системы, а также системой радиального перемещения трех лучей и бокового (тангенциального) перемещения «синего» луча. В совокупности эти поля осуществляют развертку и сведение трех растров по всему полю экрана масочного цветного кинескопа.

Ко второй группе можно отнести те поля, которые вызывают нежелательное смещение электронных лучей на экране кинескопа. Вредное воздействие на электронные лучи могут оказывать поля рассеяния выходных трансформаторов кадров и звука, дросселей фильтров блока питания телевизора, а также внешние поля, создаваемые металлическими массами конструкций здания, магнитное поле Земли и другие источники магнитных полей, расположенные в непосредственной близости от работающего телевизора.

Следует заметить, что в черно-белом телевизоре поля второй группы вызывают лишь незначительное смещение растра, незаметное для зрителя. Но в цветном кинескопе даже такое небольшое смещение вызывает нарушение чистоты цвета и, в конечном результате, искажает цветопередачу изображения.

Нарушение чистоты цвета наступает, когда электронные лучи, излучаемые пушками цветного кинескопа, попадают не только на «свои», но частично и на «чужие» люминофоры. Для этого достаточно присутствие полей, которые измеряются величинами до тысячных долей эрстеда. Чтобы ослабить эти поля, цветной кинескоп помещают в стальной экран, который охватывает колбу кинескопа, а также экранируют или размещают трансформаторы и дроссели телевизора таким образом, чтобы их поля рассеивания были направлены по касательной к электронным лучам цветного кинескопа.

Магниты чистоты цвета, которые располагаются на горловине кинескопа, создают поле третьей группы. Это поле направлено перпендикулярно электронным лучам, излучаемым тремя пушками. Оно может быть установлено по величине и направлению таким, чтобы скомпенсировать влияние постоянных внешних магнитных полей второй группы. Но так как учесть все паразитные поля можно только на месте постоянной эксплуатации телевизора, окончательная регулировка чистоты цвета осуществляется именно там. Все последующие перемещения телевизора, особенно повороты относительно частей света, при которых изменяется проекция горизонтальной составляющей магнитного поля Земли на вертикальную плоскость, перпендикулярную оси кинескопа, могут заметно нарушить чистоту цвета, так что потребуется дополнительная регулировка магнитами чистоты.

Стальной экран, надетый на кинескоп, уменьшает воздействие на него паразитных магнитных полей. Однако, если он по каким-либо причинам намагничен, то сам становится источником такого поля, которое нарушает чистоту цвета. К такому же результату приводит намагничивание маски цветного кинескопа и бандажа взрывозащиты. Поэтому в телевизоре «Рубин 401-1» установлено устройство, которое автоматически размагничивает маску, бандаж и экран при каждом включении телевизора. Схема устройства приведена на рис. 1.

Устройство состоит из катушки (петли размагничивания) $7L_1$, которая уложена на внутренней и внешней поверхностях магнитного экрана, охватывающего колбу кинескопа, зарядных конденсаторов $7C_{15}$ и $7C_{30}$, выпрямителя на диодах $7Д_{12}$, $7Д_{13}$, $7Д_{17}$, $7Д_{18}$ и резисторов $7R_{26}$, $7R_{18}$ и $7R_{25}$. Эти детали конструктивно расположены на кронштейне под блоком ПТК-11.

Рис. 1

При включении телевизора сетевым выключателем $7B_1$ с обмотки 8′—9′ силового трансформатора $7Тр_2$ (см. рис. 2 в статье Я. Винникова «Блоки сведения лучей и питания», «Радио», 1970, № 8) через контакты 6 и 8 разъема $7Ш_7$ на катушку $7L_1$ и в общую точку соединения конденсаторов $7C_{15}$ и $7C_{30}$ подается переменное напряжение, которое выпрямляется диодами $7Д_{12}$, $7Д_{13}$ и $7Д_{17}$, $7Д_{18}$.

Конденсаторы $7C_{15}$ и $7C_{30}$ начинают заряжаться. В начальный момент после включения телевизора амплитуда зарядного тока максимальна. После каждого полупериода по мере заряда конденсаторов амплитуда зарядного тока становится все меньше и меньше (рис. 2). Наконец, когда напряжение на обкладках каждого из конденсаторов достигает амплитудного значения напряжения на обмотке 8′—9′ трансформатора $7Тр_2$ (170 *в*), зарядный ток прекращается, что равносильно отключению устройства от трансформатора $7Тр_2$.

Изменяющийся зарядный ток, протекая через катушку размагничивания $7L_1$, создает магнитный поток, который в первый момент максимален, а затем умень-

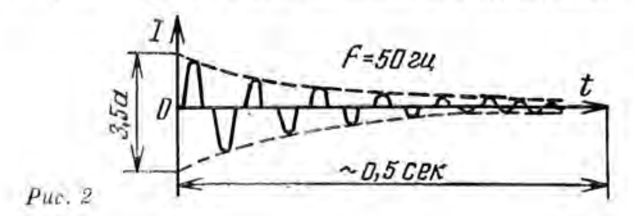


Рис. 2

шается практически до нуля. Этот поток замыкается через магнитный экран кинескопа, бандаж взрывозащиты и теневую маску кинескопа и размагничивает их сразу же после включения телевизора.

При выключении телевизора через контакты *5—6* сетевого выключателя $7B_1$ к конденсаторам $7C_{15}$ и $7C_{30}$ подключается резистор $7R_{26}$ и конденсаторы разряжаются через него, в результате чего через 5 *сек* устройство возвращается в исходное состояние. При выходе из строя контактов *5—6* выключателя $7B_1$ или резистора $7R_{26}$ конденсаторы $7C_{15}$ и $7C_{30}$ разряжаются через резисторы $7R_{18}$ и $7R_{25}$. Время полного разряда их в этом случае — 20 *мин*.

Катушка $7L_1$ содержит 100 витков провода ПЭВ-2 0,55 *мм*.

Необходимо иметь в виду, что при работе телевизора на выводах деталей устройства размагничивания имеются напряжения в два раза выше, чем амплитудные напряжения на концах обмотки 8′—9′ трансформатора $7Tp_2$.

При регулировке чистоты цвета в мастерской, а не на месте нахождения телевизора, необходимо устанавливать его так, чтобы ось кинескопа была направлена по линии север — юг. Тогда при установке телевизора в месте его эксплуатации чистота цвета нарушается в меньшей степени.

Канал звукового сопровождения

Инж. В. БЕЛОВ

Цветные телевизоры строят так же, как и черно-белые, по одноканальной схеме, то есть в качестве промежуточной частоты для канала звукового сопровождения используют разностную частоту 6,5 *Мгц*, которая образуется в канале изображения в результате биений между несущими частотами изображения и звукового сопровождения. Но снимать разностную частоту на вход канала звукового сопровождения так, как это делают в черно-белых телевизорах,— с видеодетектора или видеоусилителя нельзя, так как при этом она проникает в яркостный канал, где смешивается с цветовыми поднесущими частотами (4,25 и 4,406 *Мгц*). Частоты, возникающие в результате этих биений, усиливаются в яркостном канале и создают на экране кинескопа помехи в виде сетки. Поэтому в телевизоре «Рубин 401-1» разностная частота выделяется отдельным детектором, собранным на диоде $3Д_1$ (см. рисунок платы *3* в статье Ельяшкевича «Рубин 401-1. Модель 1970 года». «Радио», 1970, № 5, стр. 32).

С выхода этого детектора напряжение разностной частоты через полосовой фильтр $2У_1$ ($2L_1$, $2C_1$, $2L_2$, $2C_2$, $2C_3$) поступает в двухкаскадный усилитель ПЧ звукового сопровождения (рис. 1). Первый каскад выполнен по каскодной схеме на двух транзисторах ($2T_1$ и $2T_2$) и нагружен полосовым фильтром $2У_2$ ($2L_3$, $2C_7$, $2L_4$, $2C_{11}$, $2C_{12}$). Второй каскад собран на транзисторе $2T_3$ по схеме с общим эмиттером и работает в качестве усилителя-ограничителя. Его нагрузкой служит фазосдвигающий трансформатор $2У_3$ ($2L_5$, $2C_{14}$, $2C_{16}$, $2L_6$, $2C_{19}$, $2L_7$) частотного детектора отношений, схема которого особенностей не имеет. Последовательно соединенные конденсаторы $2C_2 2C_3$, $2C_{11} 2C_{12}$, $2C_{14} 2C_{16}$ представляют собой емкостные делители, к которым подключены базы транзисторов $2T_1$ и $2T_2$, а также коллектор $2T_2$ для согласования входных сопротивлений обоих каскадов усилителя и выходного сопротивления второго каскада.

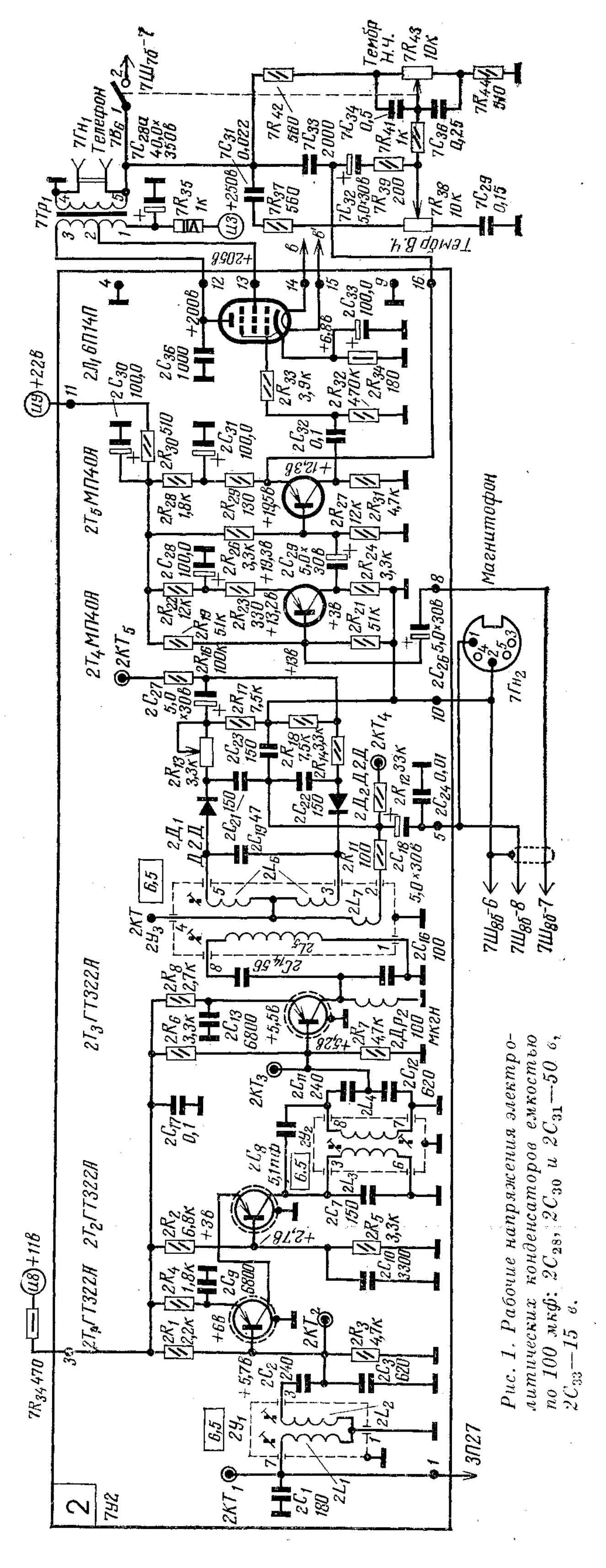


Рис. 1. Рабочие напряжения электролитических конденсаторов емкостью по 100 *мкф*: $2C_{28}$, $2C_{30}$ и $2C_{31}$—50 *в*, $2C_{33}$—15 *в*.

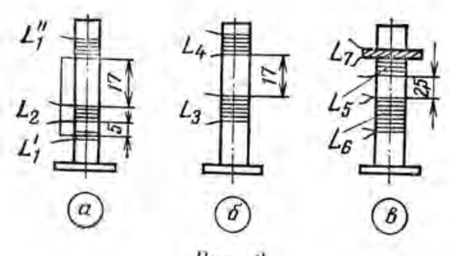


Рис. 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*
L_1	4+16	ПЭВ-1 0,18
L_2	20	»
L_3	20	»
L_4	20	»
L_5	50	»
L_6	2×19	ПЭЛШО 0,12
L_7	12	»

Катушку L_6 наматывают в два провода. Для получения средней точки конец одной секции соединяют с началом другой.

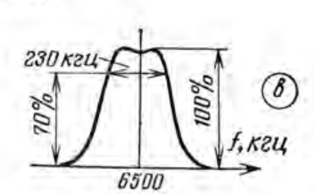
Усилитель НЧ канала — трехкаскадный. В предварительных каскадах использованы транзисторы $2T_4$ и $2T_5$, а в выходном — лампа $2Л_1$. Транзисторы включены по схеме с общим эмиттером. С целью увеличения входных сопротивлений предварительных каскадов резисторы $2R_{23}$ и $2R_{29}$ в эмиттерных цепях транзисторов не зашунтированы конденсаторами. Выходной каскад собран по ультралинейной схеме. Он нагружен нормализованным выходным трансформатором $7Tp_1$ типа ТВ-1 (сердечник БЛ16×15, первичная обмотка: выводы *1-2*—1860 витков провода ПЭВ 0,15, выводы *2-3*—540 витков того же провода; вторичная обмотка: 100 витков провода ПЭВ 0,57). Ко вторичной обмотке трансформатора подключены цепи частотнозависимой отрицательной обратной связи по напряжению с регуляторами тембра по НЧ ($7R_{43}$) и ВЧ ($7R_{38}$). Эта связь подается на эмиттер транзистора $2T_5$. Схема регулировки тембров мало отличается от аналогичной схемы в черно-белых телевизорах УНТ 47/59.

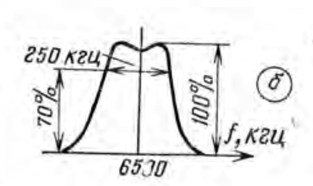
Большинство деталей канала расположено на печатной плате. Контурные катушки намотаны на унифицированных каркасах диаметром 7,5 *мм*, применяемых в телевизорах УНТ 47/59. Чертежи катушек приведены на рис. 2, а намоточные данные — в таблице.

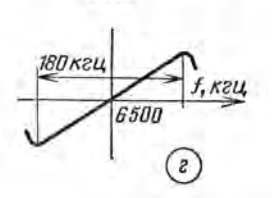
Налаживание канала начинают с проверки режимов транзисторов и лампы по постоянному току. Напряжения, измеренные на их электродах, не должны значительно отличаться от указанных на принципиальной схеме (рис. 1). После этого проверяют работу усилителя НЧ любым известным способом. Убедившись в том, что он нормально работает, переходят к настройке усилителя ПЧ. Сначала настраивают фазосдвигающий трансформатор частотного детектора (катушки $2L_5$ и $2L_6$). Для этого выходной кабель генератора качающейся частоты прибора для настройки телевизоров Х1-7, ПНТ-3М подключают к выводу *8* фильтра $2У_2$, а низкочастотный входной кабель осциллографа прибора — к контрольной точке $2КТ_5$. На экране электроннолучевой трубки прибора будет видна *S*-кривая частотного детектора. Вращая сердечники катушек $2L_5$ и $2L_6$ добиваются, чтобы она соответствовала изображенной на рис. 3, *а*.

Затем выходной кабель генератора качающейся частоты переносят на вывод *3* фильтра $2У_1$, а к базе транзистора $2T_3$ присоединяют вход осциллографа через детекторную головку, которая укреплена на конце соответствующего кабеля. На экране электроннолучевой трубки прибора появится частотная характеристика фильтра $2У_2$. Вид ее должен быть таким же, как

Рис. 3







на рис. 3, *б*. Если он не соответствует рисунку, этого добиваются, вращая сердечники катушек $2L_3$ и $2L_4$.

После окончания настройки фильтра $2У_2$ выход генератора качающейся частоты подключают к контрольной точке $2КТ_1$. Детекторная головка остается присоединенной к базе транзистора $2T_3$. Кривая, видная в этом случае на экране электроннолучевой трубки прибора, представляет собой результирующую частотную характеристику фильтров $2У_1$ и $2У_2$. Если эта кривая отличается от изображенной на рис. 3, *в*, нужно настроить при помощи сердечников катушки $2L_1$ и $2L_2$. Возможно, что придется также несколько изменить положение сердечников катушек $2L_3$ и $2L_4$.

Теперь проверяют сквозную характеристику усилителя ПЧ. Для этого, оставив кабель генератора качающейся частоты присоединенным к контрольной точке $2КТ_1$, вход осциллографа прибора соединяют при помощи низкочастотного кабеля (без детекторной головки) с контрольной точкой $2КТ_5$. Сравнивают *S*-кривую, видную на экране электроннолучевой трубки, с рис. 3, *г* и, если это окажется необходимым, подстраивают катушки $2L_5$ и $2L_6$.

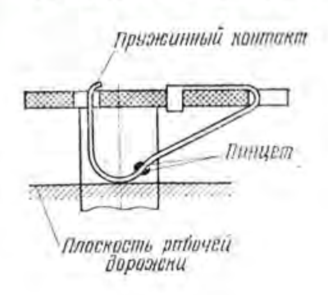
Оптимальное положение движка потенциометра $2R_{13}$ устанавливают во время телепередачи по минимальной слышимости помех от кадровой синхронизации.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕМОНТ ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ СП и ТК

При длительной эксплуатации переменных резисторов типов СП, ТК их пружинные контакты стираются в линии соприкосновения с поверхностью токонесущей дорожки. Вместо контактной линии получается контактная плоскость, вследствие чего падает удельное давление пружинного контакта на рабочую дорожку резистора. Это явление приводит к появлению в громкоговорителе тресков и шорохов при регулировке громкости. Этот дефект при исправной рабочей дорожке можно устранить путем смещения контактной линии пружинного контакта.

Самым простым способом восстановления работоспособности резистора является



перегиб пружинного контакта с помощью пинцета. Для этого необходимо разобрать резистор, зажать пинцетом пружинный контакт, как показано на рисунке, чтобы создать новую контактную линию, а выступающую часть пружинного контакта над гетинаксовой пластинкой отрезать. Рабочую дорожку желательно протереть тампоном, смоченным в спирте или одеколоне.

После сборки резистора надо проверить омметром, не касается ли верхняя часть пружинного контакта крышки резистора.

Л. ПОДУРЕЦ

Хабаровский край

ДВУХДИАПАЗОННАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ АНТЕННА

А. Чичко (UB5DW)

На диапазонах 3,5 и 7 *Мгц* любители обычно используют проволочные антенны: диполь, VS1AA, G5RV, Inverted Vee. Эти антенны имеют горизонтальную поляризацию, требуют значительной высоты подвеса; наличие металлических и железобетонных конструкций вблизи антенны искажает диаграмму направленности и ухудшает согласование антенны с фидером.

Для проведения дальних связей более пригодны антенны с вертикальной поляризацией. Они к тому же просты по конструкции, занимают мало места и не портят архитектуру зданий. Основными параметрами, определяющими эффективность таких антенн, являются сопротивление излучения (R_Σ) и к. п. д. (η_A).

У большинства описанных в радиолюбительской литературе укороченных антенн с вертикальной поляризацией величина R_Σ не превышает 37 *ом*.

К. п. д. антенны определяется отношением R_Σ к сопротивлению потерь $R_п$. Рассчитать величину последнего трудно. Это сопротивление может быть пренебрежимо малым только при наличии идеальной искусственной земли (не менее 120 горизонтальных лучей), что практически почти не выполнимо. Поэтому обычно $R_п$ у укороченных вертикальных антенн сравнимо с R_Σ. Следовательно, малое сопротивление излучения вызовет уменьшение к. п. д., а также затруднит согласование антенны с фидером.

Существует способ повышения R_Σ без увеличения физической высоты антенны — путем увеличения ее электрической длины за счет включения конструктивного элемента в виде сосредоточенной емкостной нагрузки в верхней точке антенны. Эта нагрузка может представлять собой диск, шар, цилиндр либо, в самом простейшем случае, один или несколько проводников.

По-видимому, значительное количество проволочных однофидерных антенн работает именно как антенны с вертикальной поляризацией и емкостной нагрузкой. Роль нагрузки при этом выполняет горизонтальная часть антенны, а излучающего элемента — фидер, работающий в режиме стоячей волны. Об этом говорят частые ссылки коротковолновиков на отсутствие выраженных минимумов излучения у антенн VS1AA и Windom.

Увеличение сопротивления излучения антенны с емкостной нагрузкой объясняется следующим образом. Обычно в диапазонах 3,5 и 7 *Мгц* антенна имеет физическую длину меньше (либо значительно меньше) четверти волны. Сопротивление же излучения пропорционально площади эпюры тока в антенне. В случае работы антенны с емкостной нагрузкой увеличивается эквивалентная высота антенны и, следовательно, увеличивается площадь распределенного вдоль антенны тока. Графически это представлено на рис. 1. На рис. 1, *а* показано распределение тока у вибратора длиной 0,1λ, на рис. 1, *б* — у антенны той же физической длины, но нагруженной в верхней части таким образом, что эквивалентная длина всей системы равняется 0,25λ. Сравнение площадей эпюр токов (заштрихованных) у этих антенн, несомненно, говорит в пользу последней.

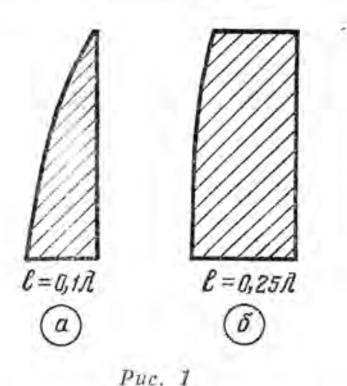


Рис. 1

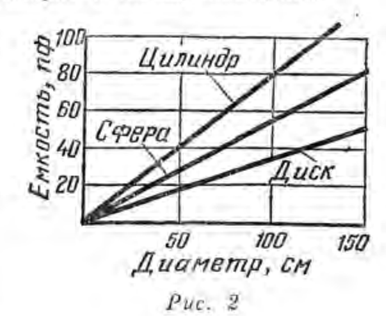


Рис. 2

Величина емкости, которую могут иметь некоторые виды конструкций емкостной нагрузки, видна из графика рис. 2.

На радиостанции UB5DW емкостная нагрузка выполнена в виде четырех наклонных (под углом 45°) проводников, являющихся частью оттяжек, удерживающих антенну. Автор ставил своей целью получение простой эффективной антенны для дальних связей в основном на диапазоне 7 *Мгц*. Предполагалось, что в диапазоне 3,5 *Мгц* антенна должна также работать удовлетворительно. В соответствии с этими требованиями эквивалентная длина антенны была выбрана таким образом, что резонансная частота ее находится между 7 и 3,5 *Мгц*. Эквивалентная высота антенны при этом больше четверти длины волны в диапазоне 7 *Мгц*, и меньше — в диапазоне 3,5 *Мгц*. Реактивные составляющие входного сопротивления антенны должны быть скомпенсированы включением укорачивающего конденсатора. Эти элементы могут включаться с помощью реле. На рис. 3 приведен один из возможных вариантов питания коммутирующего реле без дополнительных проводов. Однако контакты реле требуют ухода, поэтому более предпочтительно автоматическое переключение диапазонов, например включением в основание антенны параллельного контура.

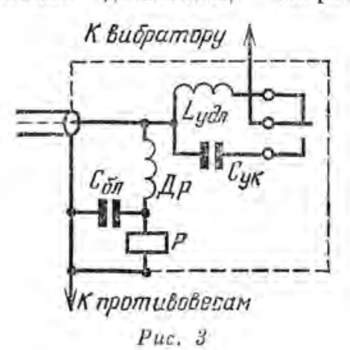


Рис. 3

Величина активной составляющей входного сопротивления антенны, приведенная к пучности тока, составляет 35 *ом* на частоте 7 *Мгц* и 10 *ом* на частоте 3,5 *Мгц*. Антенна питается по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 75 *ом*. Для согласования ее с фидером включен четвертьволновый (для диапазона 3,5 *Мгц*) трансформатор из 50-омного кабеля длиной 14,1 *м*. На рис. 4 приведена зависимость КСВ от частоты, а на рис. 5 — общий вид и размеры антенны.

При настройке антенны понадобятся гетеродинный индикатор резонанса (ГИР), измеритель КСВ и, как вспомогательные элементы, конден-

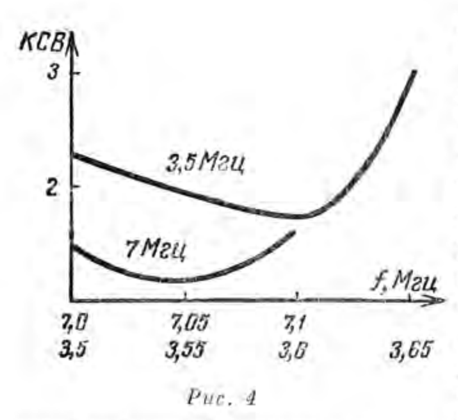


Рис. 4

сатор переменной емкости и вариометр.

Предварительно проверяют с помощью ГИРа резонансную частоту антенны, для чего вибратор подключают к системе проводников искусственной земли. Эта частота должна составлять примерно 5,5 *Мгц*. Затем между вибратором и системой искусственной земли включают контур из вариометра и конденсатора переменной емкости, предварительно настроенный на частоту антенны. Изменяя величины индуктивности и емкости, добиваются получения резонансных частот антенны с контуром, равных 7 и 3,5 *Мгц*.

После настройки вариометр и конденсатор переменной емкости могут быть заключены в водонепроницаемую коробку и использованы как согласующее устройство, однако желательно заменить вариометр на соответствующую катушку индуктивности, проверив резонансную частоту контура при неизменной емкости. Необходимо только, чтобы эта катушка позволяла производить изменение индуктивности в небольших пределах (путем замыкания части витков, например), что может понадобиться при настройке антенны по КСВ в диапазонах.

В диапазоне 7 *Мгц* антенна достаточно широкополосна. В диапазоне 3,5 *Мгц* настройка должна производиться более тщательно, так как на этом диапазоне антенна значительно укорочена и, следовательно, узкополосна. Поэтому указанные на рис. 5 величины элементов согласующего устройства являются ориентировочными и требуют подстройки в каждом конкретном случае.

Подключение к искусственной земле четырех радиальных проводников длиной по 20,5 *м* значительно улучшит эффективность антенны в диапазоне 3,5 *Мгц*.

Эквивалентная высота антенны составляет 14 *м*. Ее эффективность (рассчитанная по соотношениям площадей токов) выше в 3,3 раза и 2,2 раза на диапазонах 7 и 3,5 *Мгц* соответственно по сравнению с эффективностью антенны той же высоты, но без емкостной нагрузки.

Поскольку эффективная высота вибратора больше четверти волны в диапазоне 7 *Мгц*, пучность тока находится выше уровня элементов искусственной земли, и, следовательно, потери, вызванные рассеянием излучаемой энергии в окружающих антенну предметах (проводах трансляционной сети, выходах вентиляционных шахт, телевизионных антеннах и т. д.), значительно уменьшаются. Вследствие малого угла излучения в вертикальной плоскости облегчаются условия проведения связей с DX.

Проверка антенны в соревнованиях CQWWDX Contest показала, что антенна эффективна именно для связи с дальними корреспондентами, которые отвечали обычно после первого же вызова и хорошо оценивали сигналы передатчика с подводимой мощностью 200 *вт* (RS 56—58). В то же время европейские станции отвечали несколько хуже, нежели при использовании обычного диполя типа W3DZZ на высоте 20 *м* над землей. Помехи от близкорасположенных станций при работе на антенну с вертикальной поляризацией сказывались в меньшей степени.

На диапазоне 3,5 *Мгц* европейские корреспонденты оценивали силу сигнала не хуже, чем при использовании антенны W3DZZ

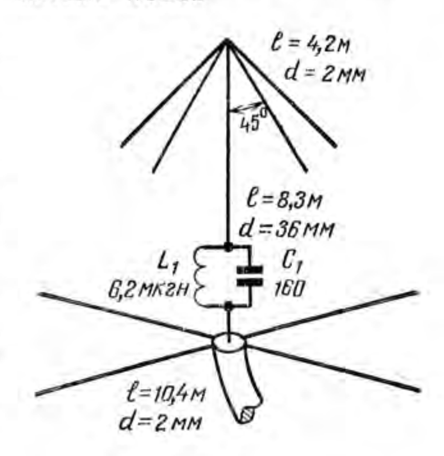


Рис. 5

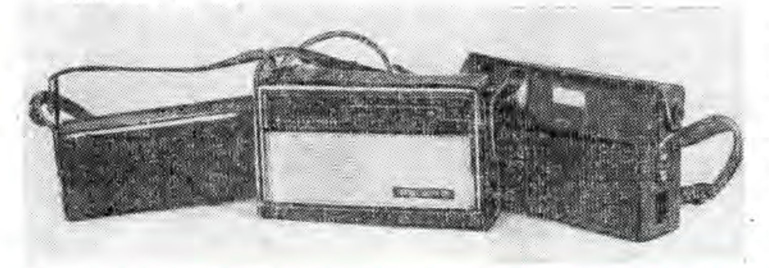
В согласующее устройство можно добавить еще один реактивный элемент, чтобы получить резонанс на частоте 14 *Мгц*, однако следует учитывать, что увеличение эквивалентной высоты антенны более 0,5λ приводит к подъему угла максимума излучения в вертикальной плоскости, и антенна становится малопригодной для проведения дальних связей.

Аналогичный принцип построения антенны может быть применен и для других диапазонов.

г. Киев

Коротко о новом

Радиоприемник „СЕЛГА-402" („СЕЛГА-2")



Переносный транзисторный радиоприемник IV класса «Селга-402» разработан на базе серийной модели «Селга». Он предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. Прием ведется на внутреннюю магнитную антенну, имеются гнезда для подключения внешней антенны и малогабаритного телефона.

Чувствительность приемника с внутренней магнитной антенной в диапазоне ДВ — 2,5 мв/м, СВ — 1,5 мв/м.

Полоса воспроизводимых звуковых частот 400—3 000 гц. Номинальная выходная мощность — 100 мвт. Акустическая система радиоприемника «Селга-402» состоит из одного громкоговорителя 0,25ГД-1. Конструкция приемника позволяет также применять громкоговоритель 0,25ГД-10. Питается «Селга-402» от батареи типа «Крона» или от аккумулятора 7Д-0,1 напряжением 9 в. Размеры приемника 170×47×100 мм, вес 500 г.

Звуковоспроизводящее устройство ЗУ-430

Инж. В. ВОЛОШИН, инж. В. ИВАХА, инж. Л. ФЕДОРЧУК

Звуковоспроизводящее переносное устройство ЗУ-430 состоит из высококачественного усилителя НЧ и двух акустических агрегатов. Оно предназначено для совместной работы с электромузыкальными инструментами, в том числе с адаптеризованными. ЗУ-430 можно использовать и для усиления звуковых сигналов от других источников речевых и музыкальных программ: звукоснимателя, магнитофона, а также микро-

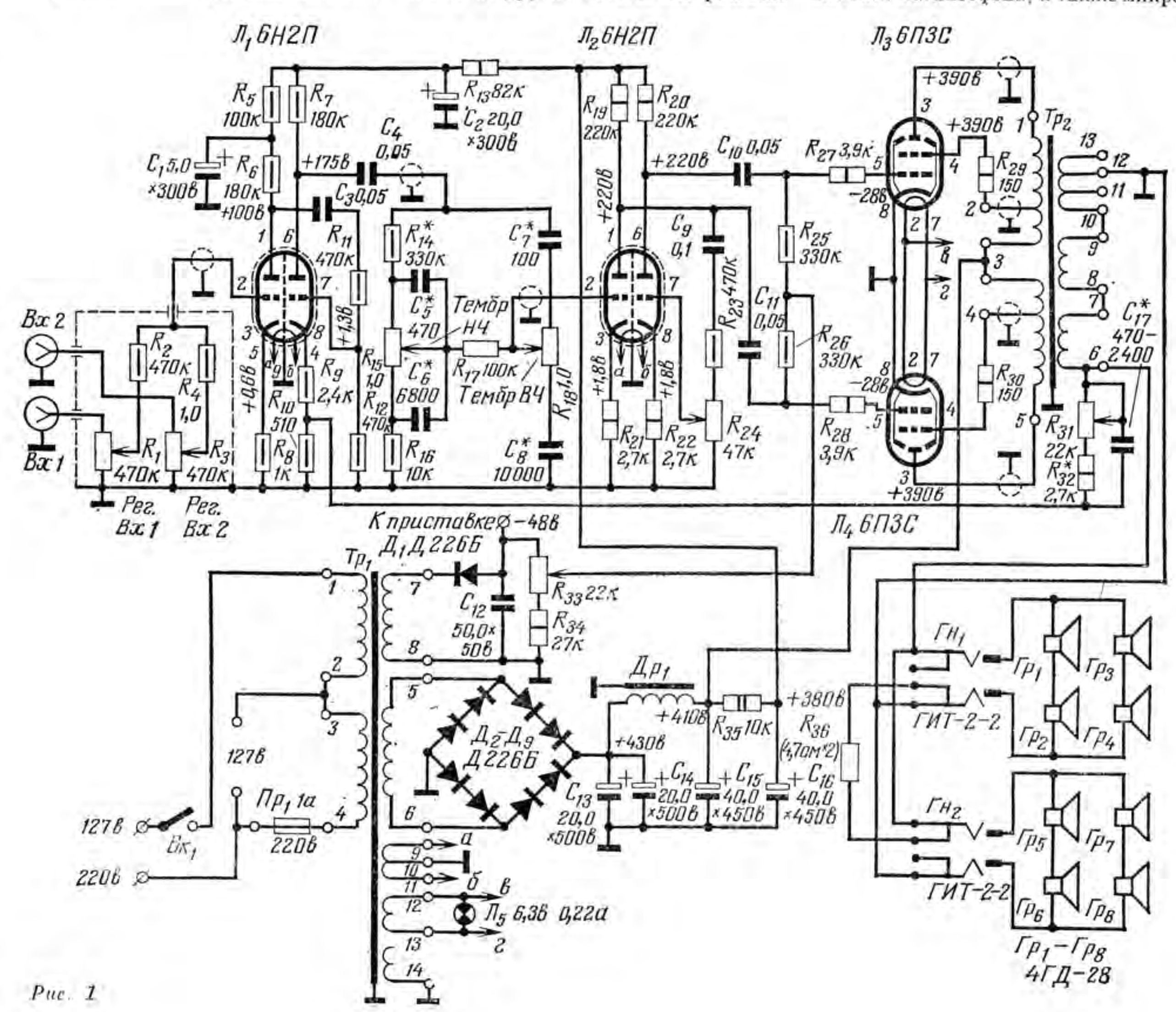


Рис. 1

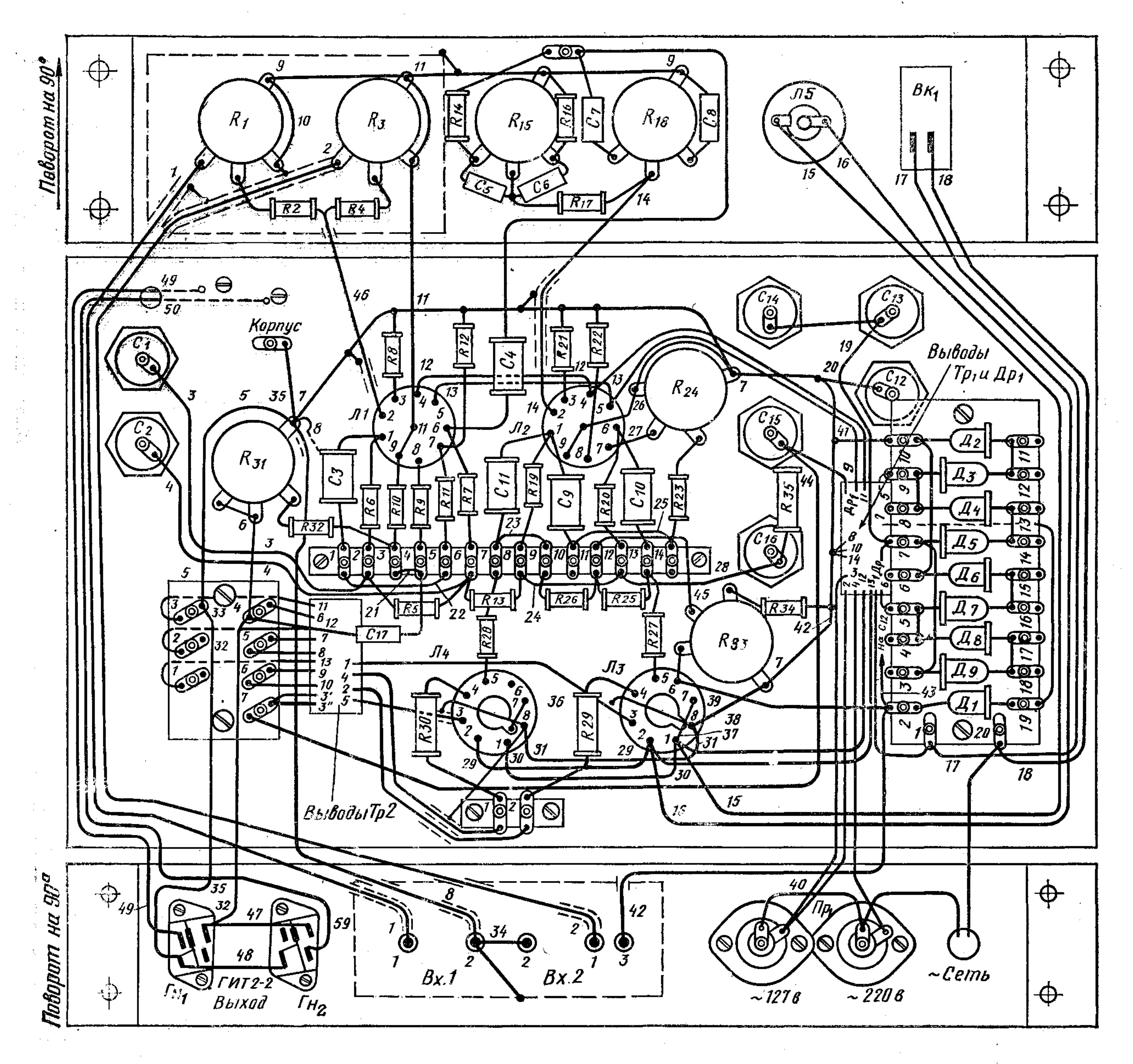


Рис. 2

фона. В последнем случае обязательно применение микрофонной приставки, входящей в комплект ЗУ-430.

Усилитель НЧ имеет два входа с независимой регулировкой усиления и регулировку тембра в области низших и высших звуковых частот. Номинальная выходная мощность — 20 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений не более — 2%.

Чувствительность со входа Bx_1—100 *мв*, со входа Bx_2—220 *мв*, с микрофонной приставкой —не хуже 3 *мв*. Динамический диапазон — 60 *дб*. Полоса воспроизводимых звуковых частот — 30—15000 *гц*, неравномерность частотной характеристики — не более 3 *дб*. Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*, потребляемая мощность — 85 *вт*. Размеры усилителя 305×210×175 *мм*. В каждом акустическом агрегате установлено по четыре громкоговорителя 4ГД-28. Размеры агрегата 800×500×250 *мм*, вес — 14 *кг*.

Электрическая схема

Усилитель ЗУ-430 содержит два предварительных каскада усиления на лампе $Л_1$, фазоинверторный каскад на лампе $Л_2$ и выходной каскад на лампах $Л_3$ и $Л_4$ (рис. 1). Входное напряжение с обоих входов усилителя поступает на управляющую сетку левого по схеме триода лампы $Л_1$. Чтобы регулировка усиления одного входа не влияла на регулировку усиления другого входа, в схему введены резисторы развязки R_2 и R_4.

Анодные цепи ламп каскадов предварительного усиления питаются через развязывающие фильтры C_1R_5 и C_2R_{13}, уменьшающие фон переменного тока и предотвращающие паразитную связь между каскадами предварительного усиления и фазоинвертором.

После каскадов предварительного усиления включены цепи регулировки тембров, обеспечивающие при подборе элементов R_{14}, C_5, C_6, C_7, C_8 желаемую частотную характеристику в области высших и низших звуковых частот.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*	Сердечник
Tp_1			
1-2	400	ПЭВ 0,59	
3-4	300	ПЭВ 0,49	
5-6	1080	ПЭВ 0,33	УШ30×45 сталь Э320-0,35 *мм*
7-8	120	ПЭВ 0,1	
9-10-11	11+11	ПЭВ 0,55	
12-13	23	ПЭВ 0,93	
14	один слой	ПЭВ 0,1	
Tp_2			
1-2-3	1100+ +700	ПЭВ 0,2	
3-4-5	700+ +1100	ПЭВ 0,2	УШ 30× ×45 сталь Э320-0,35 *мм*
6-7	18	ПЭВ 1,16	
8-9	34	ПЭВ 1,16	
10-11-12-13	13+3+ +4	ПЭВ 1,16	
$Дp_1$	2700	ПЭВ 0,25	УШ 14× ×28 сталь Э 330-0,35 *мм*

Фазоинверторный каскад выполнен по балансной схеме. Переменный резистор R_{24} позволяет при регулировке каскада добиться оптимальной балансировки выходных напряжений. При этом можно получить напряжения на выходе фазоинвертора, отличающиеся друг от друга на 0,5—0,1% во всем диапазоне усиливаемых частот.

Для улучшения частотной характеристики усилителя и уменьшения нелинейных искажений резисторы автоматического смещения R_8—R_{10}, R_{21}, R_{22} в катодных цепях ламп каскадов предварительного усиления и фазоинвертора не шунтируются конденсаторами.

Оконечный каскад усилителя выполнен по двухтактной ультралинейной схеме, которая вносит наименьшие нелинейные искажения. Для повышения устойчивости работы оконечного каскада в цепи управляющих сеток его ламп введены резисторы R_{27}, R_{28}. Напряжение смещения на управляющие сетки поступает с резистора R_{33}. Его можно регулировать в нужных пределах для выбора оптимального режима работы ламп $Л_3$, $Л_4$. Эти лампы должны быть идентичны по своим параметрам.

Рис. 3

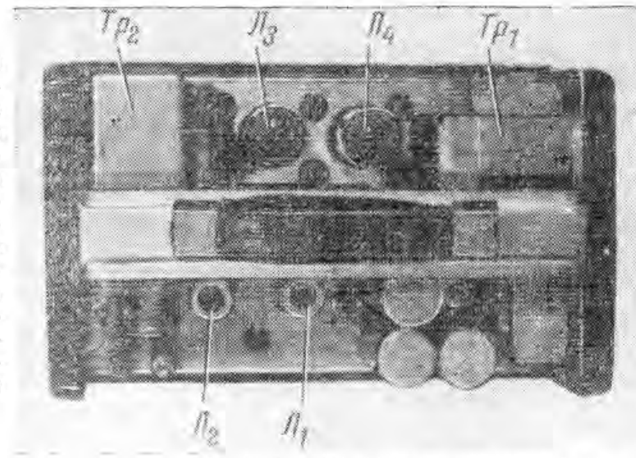
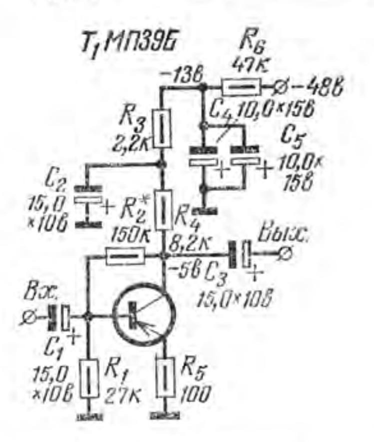


Рис. 4



Начиная со второго каскада, усилитель охвачен отрицательной обратной связью по напряжению. Глубина обратной связи регулируется резистором R_{31}.

Усилитель НЧ нагружен на акустическую систему с электрическим сопротивлением 2,25 *ом*, состоящую из восьми громкоговорителей типа 4ГД-28.

Выпрямитель двухтактный, собран по мостовой схеме на диодах $Д_2$—$Д_9$. Выпрямленное напряжение фильтруется двухзвенным фильтром, состоящим из дросселя $Дp_1$, резистора R_{35} и конденсаторов C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}.

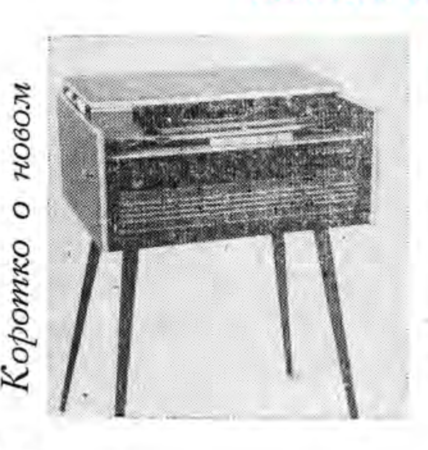
Намоточные данные трансформаторов и дросселя приведены в таблице.

Конструктивное выполнение усилителя поясняется рис. 2 и 3. При работе от микрофона к основному усилителю НЧ подключается дополнительная приставка, которая представляет собой однокаскадный транзисторный усилитель НЧ (рис. 4). Чувствительность этого усилителя не хуже 3 *мв*. Коэффициент усиления не менее 55, питается он от цепи смещения (—48 *в*) основного усилителя ЗУ-430.

Приставка не имеет органов регулировки усиления, поэтому при работе от микрофона регулировка производится соответствующим резистором основного усилителя.

ЛАМПОВАЯ РАДИОЛА ТРЕТЬЕГО КЛАССА „РЕКОРД-69И"

Коротко о новом



Предназначена для приема программ радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также для проигрывания монофонических грампластинок. «Рекорд-69И» состоит из 5-лампового комбинированного АМ/ЧМ супергетеродинного радиоприемника и трехскоростного электропроигрывающего устройства III ЭПУ-28.

В радиоле имеется плавная регулировка тембра по высшим звуковым частотам и автоматическая регулировка усиления. Акустическая система ее состоит из двух громкоговорителей типа 1ГД-28.

Чувствительность радиоприемника «Рекорд-69И» в диапазонах ДВ, СВ — 200 мкв, КВ — 300 мкв и УКВ — 30 мкв. Избирательность (при расстройке на ±10 кгц) в диапазонах ДВ и СВ — не менее 26 дб.

Полоса воспроизводимых звуковых частот в тракте АМ—150—3500 гц, в тракте ЧМ — 150—7000 гц при воспроизведении грамзаписи — 150—7000 гц. Номинальная выходная мощность 0.5 вт.

Питается радиола от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в. Потребляемая мощность — 65 вт. Размеры ее 240×460×350 мм, вес 14 кг.

Автоматическая установка уровня записи в магнитофоне

Инж. А. КОЗЫРЕВ, инж. А. РЯЗАНОВ, инж. М. ФАБРИК

В последнее время большое распространение получили магнитофоны с автоматической установкой уровня записи. В таких магнитофонах отпадает надобность в индикаторе и ручном регуляторе уровня записи, хотя существуют и конструкции, в которых наряду с автоматической установкой уровня записи сохраняются индикатор и ручной регулятор, а переход с ручной регулировки на автоматическую осуществляется с помощью специального переключателя.

В системе автоматической установки уровня записи используется тот же принцип, что и в системе автоматической регулировки усиления радиовещательных приемников, с той лишь разницей, что в первом случае регулировка усиления производится по низкой (звуковой) частоте, а во втором — по высокой.

Параметры системы автоматической регулировки уровня записи обычно выбираются таким образом, чтобы обеспечить неискаженную передачу слабых сигналов, следующих непосредственно за сильными, поэтому здесь целесообразнее говорить об автоматической установке уровня записи, а не об его автоматической регулировке.

Работа системы автоматической установки уровня записи зависит в основном от таких ее параметров, как постоянная времени срабатывания системы τ_c и постоянная восстановления $\tau_в$. Постоянная времени срабатывания τ_c определяет запаздывание полного срабатывания автоматической установки уровня относительно момента резкого увеличения уровня входного сигнала. Чем меньше постоянная времени срабатывания τ_c, тем меньше искажение записи начальных слогов при скачках входного сигнала. Однако при чрезмерном уменьшении τ_c полезный сигнал может быть значительно ослаблен различными импульсными помехами. Поэтому обычно постоянную времени срабатывания τ_c выбирают порядка $70 \div 100$ *мсек*.

Постоянная времени восстановления $\tau_в$ определяет запаздывание момента уменьшения уровня входного сигнала относительно момента окончания действия автоматической установки уровня записи. Чем больше постоянная времени восстановления $\tau_в$, тем меньше искажение динамического диапазона записи и тем лучше будут подавляться шумы микрофона в паузах.

Практически постоянная времени восстановления $\tau_в$ выбирается достаточно большой — порядка $5 \div 10$ *сек*. Обычно схема автоматической установки уровня записи состоит из регулируемого каскада (или нескольких каскадов) и источника регулирующего напряжения.

Коэффициент передачи регулируемого каскада можно менять следующими способами: подавая регулирующее напряжение на его усилительный элемент; изменяя величину отрицательной обратной связи в усилительном элементе; используя делитель напряжения с переменным коэффициентом деления или шунтируя нагрузку усилительного каскада переменным резистором.

Первый способ применяют обычно в ламповых усилителях записи. При этом напряжение сигнала, снимаемое с выхода усилителя записи, детектируется, фильтруется и подается на сетку лампы усилительного каскада (рис. 1). Во избежание заметных нелинейных искажений автоматическую установку уровня записи следует производить в первых каскадах усилителя, при достаточно малых уровнях сигнала. Чем выше требования к автоматической установке уровня записи, тем выше должна быть крутизна ее регулировочной характеристики, которая показывает зависимость величины регулирующего напряжения от изменения уровня выходного сигнала. В радиоприемниках для целей АРУ применяются лампы с удлиненной сеточной характеристикой. Применение таких ламп в магнитной записи, где регулировке подвергаются сравнительно большие уровни сигнала звуковой частоты, неизбежно приводит к значительным искажениям сигнала. Поэтому здесь пришлось разработать специальные схемы, позволяющие на обычных пентодах, применяемых в усилителях записи, например, типа 6Ж1П и 6Ж32П осуществить автоматическую установку уровня записи.

Зависимость коэффициента усиления каскада, выполненного на лампе типа 6Ж1П, от величины регулирующего напряжения на управляющей сетке показана на рис. 2. Регулируемые каскады автоматической установки уровня записи можно выполнить на ламповых триодах. Кривые зависимости коэффициента усиления каскадов от величины регулирующего напряжения на сетке для триодов типа 6Н2П и 6Н3П показаны на рис. 3.

Автоматическая установка уровня записи с помощью изменяющейся отрицательной обратной связи в усилительном элементе может быть рекомендована для усилителей записи, выполненных на транзисторах. Для ламповых каскадов такой способ регулировки из-за сравнительной сложности вряд ли целесообразен. На рис. 4 приведена схема транзисторного ка-

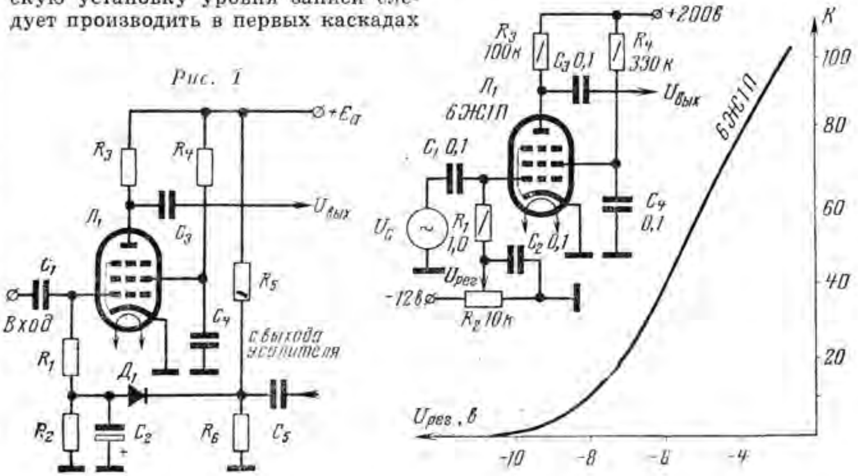


Рис. 1

Рис. 2

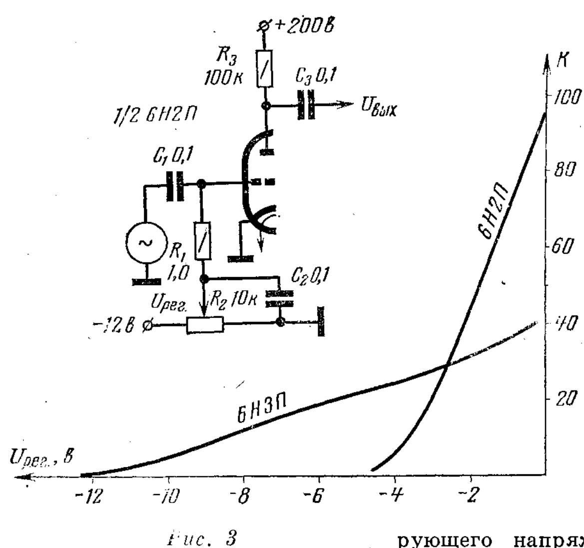


Рис. 3

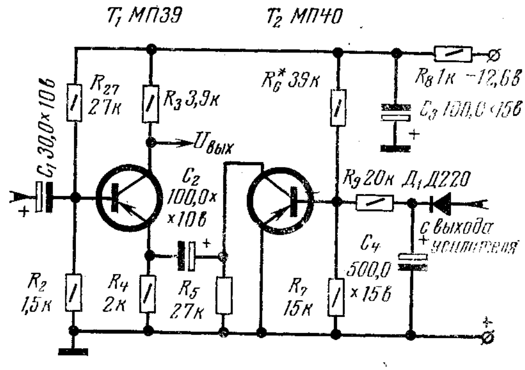


Рис. 4

скада, в котором к эмиттеру транзистора T_1 параллельно резистору R_4 подключена цепочка, состоящая из конденсатора сравнительно большой емкости C_2 и транзистора T_2, сопротивление между коллектором и эмиттером которого зависит от регулирующего напряжения на базе. В начальный момент транзистор T_2 работает в режиме насыщения, его внутреннее сопротивление мало, конденсатор C_2 практически соединен с земляной шиной, и усиление каскада на транзисторе T_1 будет максимальным. С увеличением уровня входного сигнала растет напряжение, поступающее с выхода усилителя записи на детектор $Д_1$ схемы автоматической установки уровня. Получающееся на выходе детектора регулирующее напряжение положительной полярности поступает на базу транзистора T_2 и запирает его. Внутреннее сопротивление транзистора T_2 возрастает, и конденсатор C_2 оказывается подключенным к земляной шине через большое внутреннее сопротивление транзистора T_2. В результате отрицательная обратная связь по переменному току в цепи эмиттера транзистора T_1 увеличивается, коэффициент усиления каскада снижается. В схеме, приведенной на рис. 4, можно получить глубину регулировки уровня сигнала порядка 26 *дб*.

При третьем способе автоматической установки уровня записи используется делитель напряжения с переменным коэффициентом деления или делительный элемент, выполняющий функции переменного резистора, шунтирующего нагрузку усилительного каскада. На рис. 5 показана схема, в которой в одно плечо делителя включен резистор R_1, а в другое внутреннее сопротивление лампы $Л_1$. При увеличении регулирующего напряжения положительной полярности на сетке лампы $Л_1$ ее внутреннее сопротивление уменьшается и соответственно уменьшается величина записываемого сигнала на делителе. Начальное отрицательное смещение создается делителем R_3, R_7,

Рис. 5

причем резистор R_7 должен иметь достаточно малое сопротивление, чтобы не создавать заметного напряжения отрицательной обратной связи, снижающей эффективность автоматической установки уровня записи. Практически эта схема позволяет получить коэффициент регулирования порядка 30 *дб*. На рис. 6 приведена аналогичная схема делителя напряжения на транзисторе.

Для эффективной работы системы автоматической установки уровня записи входное сопротивление каскада следующего за регулируемым должно быть достаточно большим, поэтому его выполняют обычно по схеме эмиттерного повторителя.

Как указывалось выше, постоянная времени срабатывания (70—100 *мсек.*) определяется в основном выходным сопротивлением усилителя, с которого сигнал поступает на детектор, и емкостью конденсатора фильтра в цепи детектора. Поскольку емкость этого конденсатора определяет также и постоянную времени восстановления, которая достаточно велика (τ_c=7—10 *сек*), емкость конденсатора фильтра выбирается также достаточно большой (в транзисторных схемах — порядка 500 *мкф*, а в ламповых — порядка 20÷50 *мкф*). Поэтому выход усилителя должен быть достаточно низкоомным. Обычно же сигнал на детектор подают через каскад эмиттерного или катодного повторителя с низким выходным сопротивлением.

Простые схемы автоматической установки уровня записи не обеспечивают большого постоянства выходного уровня записи. Лучшие результаты дает схема с задержкой, имеющая порог срабатывания. В ней регулирующее напряжение появляется лишь при сигнале, превышающем выбранный порог, который можно установить, подав, например, запирающее напряжение в цепь детектора (резисторы R_5, R_6 на рис. 1). Изменяя порог срабатывания, можно регулировать величину сигнала на выходе усилителя записи. Чтобы получить постоянный выходной уровень записи в цепи формирования регулирующего напряжения, применяется дополнительно усилительный каскад. При этом усиление можно осуществить как по переменному току до детектора, так и по постоянному току

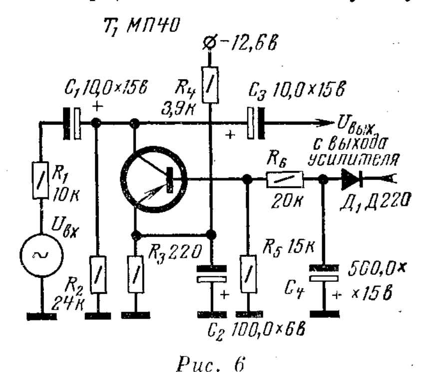
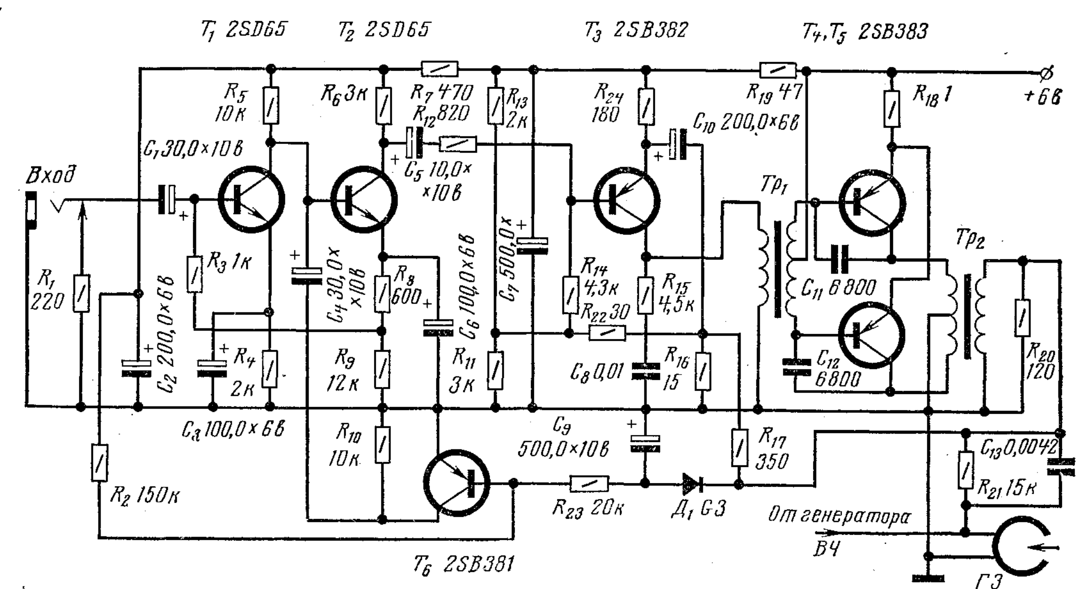


Рис. 6

Рис. 7



после детектора. В этом случае порог срабатывания устанавливают, подавая запирающее напряжение в цепь детектора или поставив дополнительный усилитель в режим работы с отсечкой тока.

Для примера рассмотрим две схемы бытовых магнитофонов с автоматической установкой уровня записи.

Первая схема используется в транзисторном магнитофоне «Sonimatic» TC-900 (рис. 7). Она обеспечивает постоянный уровень записи в пределах 10 *дб* при изменении уровня входного сигнала на 30 *дб*. Уровень записи устанавливается автоматически с помощью транзистора T_6, внутреннее сопротивление которого шунтирует нагрузку первого каскада усилителя. При увеличении входного сигнала усилителя записи растет выходной сигнал на вторичной обмотке трансформатора $Тр_2$. После детектирования этот сигнал поступает на конденсатор C_9 и далее на базу транзистора T_6. В результате ток базы транзистора T_6 возрастает, а его внутреннее сопротивление уменьшается, снижая усиление каскада усилителя записи. Таким образом выходное напряжение усилителя поддерживается на уровне близком к начальному (до увеличения входного сигнала).

На рис. 8 приведена ламповая схема усилителя магнитофона «ТК-19L» фирмы «Grundig» с системой автоматической установки уровня записи, выполненной на половине лампы ECC-81. На другой половине этой лампы собран катодный повторитель, к выходу которого подключен детектор (диод $Д_1$). Регулирующее напряжение с выхода детектора поступает в цепи управляющих сеток ламп первых двух каскадов усилителя. Порог срабатывания схемы автоматической установки уровня записи определяется положительным напряжением, поступающим через резистор R_{35} в цепь катода лампы $Л_4$. Величина этого напряжения подбирается резистором R_{32}. С помощью резистора R_{31} устанавливается начальное смещение на управляющей сетке лампы $Л_2$.

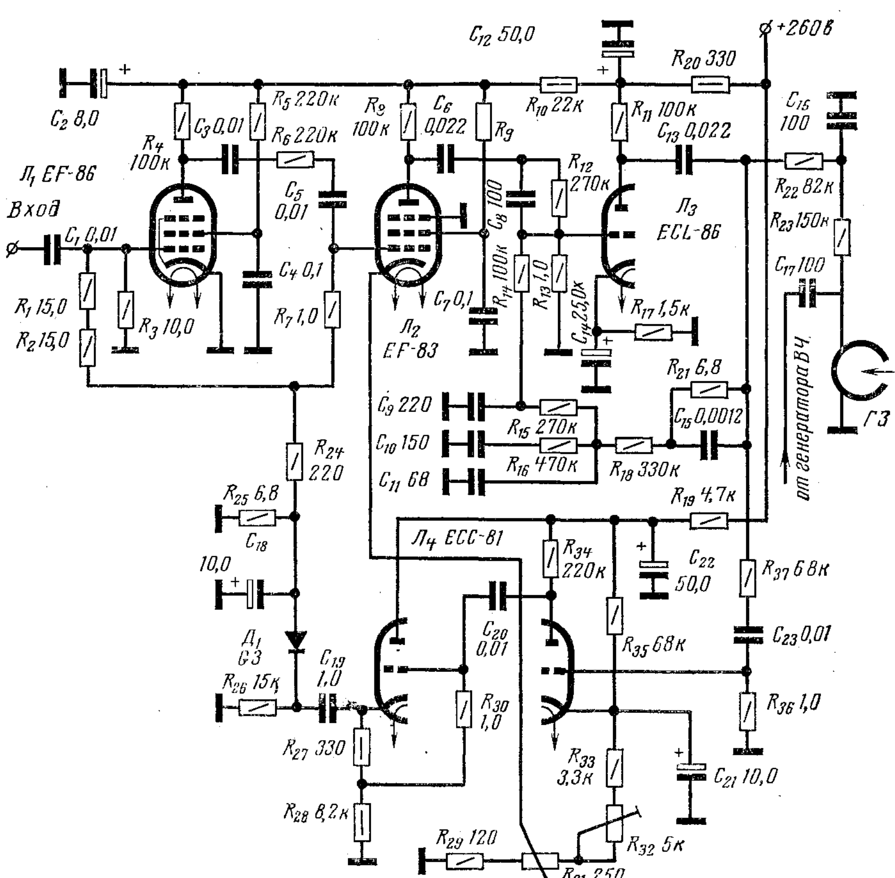


Рис. 8

ГЕНЕРАТОР ПИЛООБРАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Инж. В. АВРАМЕНКО

Генератор, описание которого приводится в статье, дает пилообразное напряжение с коэффициентом нелинейности практически близким к нулю.

На рис. 1 изображена упрощенная схема генератора. В его состав входят: выключатель $Вк_1$, управляемый стабилизатор тока на транзисторе T_1, зарядный конденсатор C_1 и эмиттерный повторитель на транзисторе T_2. В исходном состоянии выключатель $Вк_1$ замкнут, конденсатор C_1 разряжен и напряжение на выходе генератора близко к нулевому значению. В цепи коллектора транзистора T_1 течет ток $I_{к_1}$, определяемый напряжением источника E_2, сопротивлением резистора R_1 и напряжением обратной связи, которое подается на резистор R_1 с выхода генератора через резистор R_2.

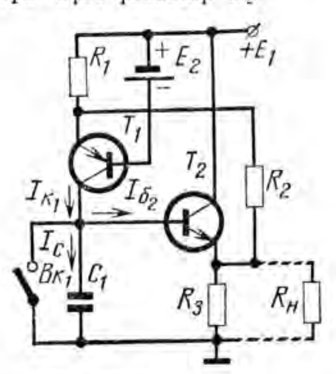


Рис. 1

Прямой ход, во время которого генератор вырабатывает пилообразное напряжение, начинается с размыкания выключателя $Вк_1$. После размыкания конденсатор C_1 заряжается током $I_{к_1}$, и напряжение на этом конденсаторе нарастает до величины $E_1 - E_2$. Одновременно с повышением напряжения на конденсаторе C_1 растет ток базы транзистора T_2.

Ток заряда конденсатора C_1 в каждый момент прямого хода равен разности токов коллектора транзистора T_1 и базы транзистора T_2. Для получения линейного пилообразного напряжения на конденсаторе C_1 необходимо, чтобы ток заряда этого конденсатора в течение прямого хода не менялся. Этого можно достигнуть, регулируя при помощи подбора резистора R_2 глубину отрицательной обратной связи на коллекторе транзистора T_1, так как она воздействует на изменение тока $I_{к_1}$ и в конечном результате на прирост тока заряда C_1. При определенном оптимальном значении R_2 напряжение на конденсаторе C_1 нарастает линейно и выходное пилообразное напряжение генератора также будет линейным. Если сопротивление резистора R_2 меньше или больше оптимального, то соответственно напряжение на конденсаторе C_1 изменяется по возрастающей или убывающей экспоненте. Тогда выходное пилообразное напряжение приобретет вогнутую или выпуклую форму.

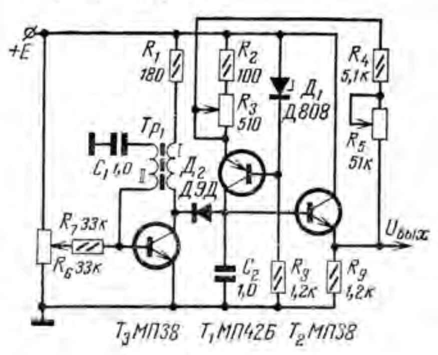


Рис. 2

Подбирая сопротивление резистора R_1, можно менять амплитуду выходного напряжения генератора, а также длительность его прямого хода.

На рис. 2 приведена практическая схема генератора. В качестве выключателя $Вк_1$ использован транзистор T_3 блокинг-генератора. Связь коллектора транзистора T_3 с зарядным конденсатором C_2 осуществляется через диод $Д_2$, необходимый для исключения шунтирования зарядной цепи. Цепь базы транзистора T_1 питается напряжением, стабилизированным кремниевым стабилитроном $Д_1$, включенным в прямом направлении.

Амплитуду выходного напряжения генератора можно регулировать при помощи переменного резистора R_3, а частоту — при помощи переменного резистора R_6. Расширить диапазон первой регулировки можно, подключая при помощи переключателя к точке соединения коллектора T_1, базы T_2, диода $Д_2$ и резистора R_8 конденсаторы C_2 различной емкости. Соответственно, при необходимости изменять частоту генератора в значительных пределах, подбирают и присоединяют к верхнему (по схеме) выводу обмотки *II* трансформатора $Тр_1$ блокинг-генератора конденсаторы C_1 различных емкостей. Линейность выходного напряжения регулируют переменным резистором R_5. Трансформатор $Тр_1$ намотан на кольцеобразном сердечнике из феррита 2000 НН, типоразмер К8×4×2. Обмотка *I* содержит 360 витков провода ПЭВ-2 0,1 *мм*, а обмотка *II* — 60 витков того же провода.

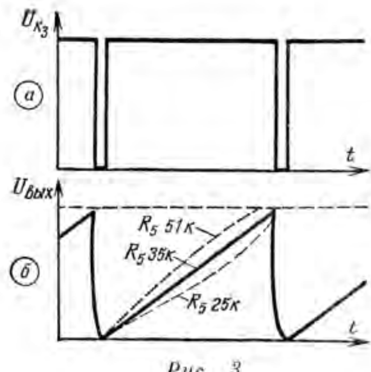


Рис. 3

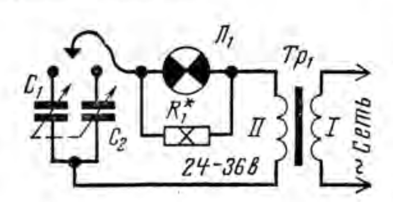
На рис. 3, *а* показана форма напряжения на коллекторе транзистора T_3, на рис. 3, *б* — выходного напряжения генератора при различных значениях сопротивления резистора R_5.

Для того чтобы получить на выходе генератора не возрастающее, а падающее пилообразное напряжение, следует установить транзистор T_1 типа МП38, а T_2 и T_3 — МП42Б, а также изменить полярность диодов $Д_1$ и $Д_2$ и источника питания на обратную.



Ремонт блока КПЕ с воздушным диэлектриком

Причиной появления тресков в громкоговорителе при настройке приемника может быть касание пластин блока конденсаторов переменной емкости.



Обнаружить этот дефект в блоке КПЕ можно, включив его секции в цепь переменного тока напряжением 24—36 *в* и лампочки накаливания, зашунтированной резистором (см. схему). Места касания пластин КПЕ обнаруживают по искрению между ними и вспышками сигнальной лампочки. Устранить касание пластин можно с помощью тонкой прокладки из изоляционного материала.

Сопротивление резистора, шунтирующего сигнальную лампочку накаливания, зависит от тока и напряжения используемой лампочки.

г. Люберцы, Московской области **М. ПАВЛОВ**

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МАГНИТОФОНА «МРИЯ»

Инж. М. ОНАЦЕВИЧ

Магнитофон «Мрия» первых выпусков часто выходит из строя вследствие нестабильности скорости вращения электродвигателя ДКС-9-2 600. Нарушение нормальной работы электродвигателя в основном происходит из-за его перегрузки, неудовлетворительного действия щеток (коллектора и колец регулятора), а также неудачно выбранной схемы транзисторного питающего устройства.

Для нормальной работы щеток необходимо отрегулировать положение их пружинок и курков так, чтобы под действием пружин щетки могли перемещаться плавно, без заедания и перекосов, и обеспечивали при отрыве от коллектора (колец) давление 10—12 Г. Регулировку производят, подгибая курки и кончики пружин. Рабочую поверхность щеток нужно тщательно притереть. Притертая часть должна составлять не менее 60÷80% всей поверхности.

Щетки притирают на холостом ходу электродвигателя при пониженном (примерно до 4 *в*) напряжении питания. При грубом повреждении рабочей поверхности щеток, до притирки на холостом ходу, делают притирку мелкозернистой шкуркой, которую накладывают обратной стороной на коллектор и несколько раз протягивают в направлении вращения якоря электродвигателя. Если щетки свисают с коллектора и задевают за петушки или изоляционные шайбы, якорь электродвигателя нужно сместить в осевом направлении за счет перестановки шайб, которые закладывают в гнезда подшипников или надевают на вал двигателя. Если совместить положение щеток таким путем не удается, следует подпилить надфилем их боковую поверхность с таким расчетом, чтобы между щетками и изоляционными шайбами образовался гарантированный зазор не менее 0,1 *мм*. Чтобы иметь доступ к щеткам при налаживании и контроле давления, в корпусе электродвигателя полезно вырезать два дополнительных окна, расположив их напротив имеющихся.

Рекомендации по повышению надежности работы центробежного регулятора скорости вращения, выбору схем транзисторных питающих устройств уже были даны на страницах журнала (См. «Радио», 1969, № 6, стр. 37 и № 7, стр. 39) и могут быть использованы полностью или частично при доработке электродвигателя в магнитофоне «Мрия».

За последнее время был проведен ряд новых исследовательских работ, которые открыли путь для дальнейшего усовершенствования конструкции регуляторов и схем питающих устройств. Эти усовершенствования носят принципиальный характер, их можно применить не только в магнитофоне «Мрия», но и в других магнитофонах, в которых используются электродвигатели с контактным центробежным регулятором, например ДКС-16, ЗДПРС и т. п. Заключаются они в замене регулятора с нормально замкнутыми (Н. З.) на регулятор с нормально разомкнутыми (Н. Р.) контактами. Центробежный регулятор с такими контактами имеет важные преимущества: он дает возможность так построить схему питающего устройства, что при случайных нарушениях контактирования в разрывных контактах регулятора, двигатель не останавливается, как это имеет место в двигателях с Н. З. контактами, а вращается со скоростью выше нормальной, что способствует самозачистке контактов и восстанавливает нормальную работу регулятора.

Благодаря этому в режимах «перемотка» и «ускоренный ход вперед» каждый раз происходит автоматическая самозачистка контактов. Кроме того, Н. Р. контакты в совокупности с транзисторным питающим устройством эффективно снижают электромагнитные помехи от действия регулятора.

Принцип действия центробежного регулятора с Н. З. контактами был описан в журнале «Радио» № 6, 1969 г, стр. 37. Регулятор с Н. Р. контактами действует аналогично, с той лишь разницей, что срабатывает он не при размыкании контактов, а при замыкании. Это позволяет включать контакты в питающее устройство между эмиттером и базой транзистора. Такое включение гарантирует надежную защиту контактов от перенапряжений, обычно возникающих при коммутации, так как напряжение между эмиттером и базой транзистора не может быть выше напряжения отпирания транзистора, которое не превышает долей вольта. Схема питающего устройства электродвигателя, имеющего регулятор с Н. Р. контактами, приведена на рис. 1. Работает устройство следующим образом.

При разомкнутых контактах регулятора (при пуске двигателя и когда скорость вращения якоря меньше номинальной) между эмиттером и базой транзисторов T_1, T_2 приложено полное напряжение отпирания, они работают в режиме насыщения и проходной транзистор T_1 полностью открыт.

При замкнутых контактах (когда скорость вращения якоря выше номинальной) напряжение между эмиттером и базой транзисторов T_1, T_2 определяется переходным падением напряжения на замкнутых контактах регулятора и в скользящем контакте колец. Этого напряжения недостаточно для отпирания транзисторов, и ток якоря электродвигателя, проходящий через транзистор T_1, прерывается; по якорю течет лишь небольшой ток, проходящий через резистор R_6, который недостаточен для разгона скорости якоря двигателя свыше номинальной.

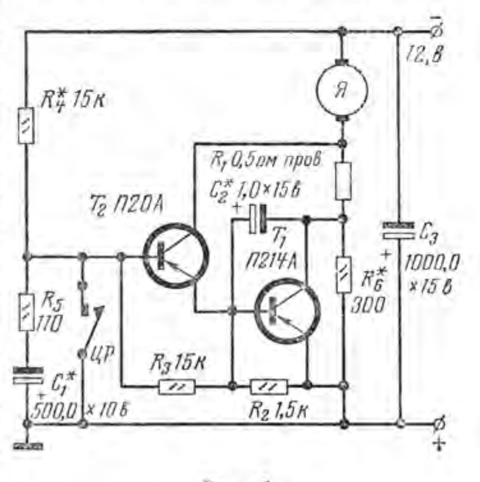


Рис. 1

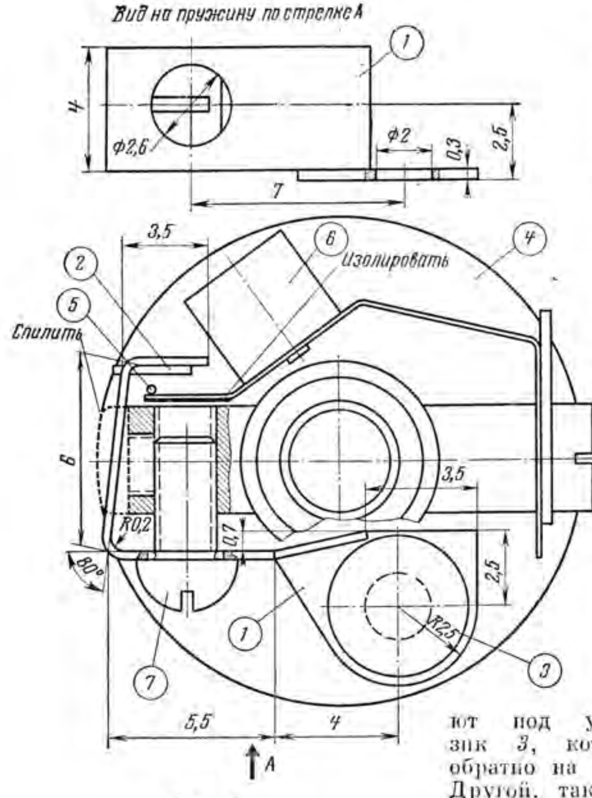


Рис. 2

Чтобы переделать Н. З. контакты в регуляторе электродвигателя ДКС-9-2600 на нормально разомкнутые, нужно изготовить из листовой бронзы Бр. ОФ 6,5—0,15 толщиной 0,3 *мм* и укрепить на плате регулятора пластинчатую пружину *1* (рис. 2). Вместо бронзы указанной марки можно использовать любую другую с хорошими пружинящими свойствами. На конце пружины укрепляют неподвижный контакт *2* в виде отрезка проволочки из чистого золота, сплава золота с медью, никелем или из сплавов платины (см. журнал «Радио», № 6, 1969 г., стр. 37—38). В крайнем случае, можно использовать старые стандартные контакты от регулятора, имеющегося в электродвигателе.

Готовую пружину с контактом зажимают под уравновешивающий грузик *3*, который запрессовывают обратно на свое место в плату *4*. Другой, также проволочный, контакт *5* (подвижный) укрепляют перпендикулярно неподвижному на верхней стороне пластинчатой пружины подвижного грузика *6*. Конец этой пружины с нижней стороны в том месте, где раньше находился контакт, покрывают изоляционным лаком так, чтобы подвижная пружина не имела электрического контакта с платой регулятора. Плату регулятора в месте расположения новой неподвижной пружины спиливают на 1 *мм* (спиленная часть на рисунке показана штриховой линией). Пластмассовый штифт, ограничивающий ход подвижной пружины, теперь не требуется, и его можно удалить. Вместо винта с контактом в плату завинчивают винт М2 длиной 4 *мм* (*7*). Этот винт служит для настройки регулятора. Настройку производят, изменяя расстояние между контактами. Чем больше расстояние между контактами, тем больше должны быть центробежные силы, необходимые для их замыкания, и тем выше будет стабилизированная скорость вращения.

После переделки регулятора весь якорь электродвигателя нужно отбалансировать.

Для более полного использования преимуществ электродвигателя с Н. Р. контактами и повышения к. п. д. электродвигателя в режиме «перемотка», в магнитофон «Мрия» полезно ввести дополнительную контактную группу, с помощью которой при перемотке ленты напряжение питания подается на электродвигатель, минуя транзисторное питающее устройство.

С целью установки необходимой скорости движения ленты при перемотке и ускоренном ходе вперед в цепь новой контактной группы можно ввести дополнительный резистор.

Магнитофон без ведущего вала

Инж. Н. РЫБКИН

Конструкция и детали механизма привода магнитной ленты показаны на рис. 6 и рис. 7. Он состоит из корпуса *16* и обрезиненного валика *17*, который удерживается в корпусе щечками *8*, закрепленными винтами М3 (см. «Радио» № 8, стр. 47, рис. 4). Обрезиненный ролик *17* собирается из двух деталей: валика *18* и наклеенного на него клеем № 88 или ПУ-2 резинового кольца *19*.

В корпусе механизма установлены также каретки *20* и *21*, связанные друг с другом осями *22* и *23*. На каретке *20* при помощи винтов закреплена скоба *24*, а на каретке *21* на осях *25* установлены обрезиненный шкив *26*, состоящий из шкива *27* и вклеенного в него резинового кольца *28*, ролика *30*, втулки *31* и шайбы *29*. Шкивы прижимаются друг к другу пружиной *37*. Ролик *30* состоит из втулки *32*, двух радиальных подшипников 3×10×4 *мм* и резинового кольца *33*.

В вертикальной части корпуса механизма привода магнитной ленты закреплены два маховика. Малый маховик *34* установлен во втулках *35*, а на его ось напрессован маховик *36*. К горизонтальной части корпуса механизма привода четырьмя винтами прикреплена скоба *38*, с установленной на ней пластиной *40* и регулировочными винтами *39*.

Собранный механизм привода магнитной ленты крепится к плате лентопротяжного механизма магнитофона *13* (см. «Радио» № 8, 1970, стр. 46, рис. 2) при помощи уголка *41* и планки *42*. В рабочем состоянии он может поворачиваться на осях *43*.

Рис. 6 и рис. 7. Конструкция и детали механизма привода магнитной ленты. 16 — корпус, сплав Д 16-Т, 1 шт; 17 — обрезиненный ролик (сборка); 18 — валик, ст.45, 1 шт; 19 — кольцо, резина твердая, ставить на клее № 88 в проточку валика 18, шлифовать до размера ф 40 мм; 20 — каретка, латунь ЛС59—1, 1 шт; 21 — каретка, латунь ЛС59—1, 1 шт; 22, 23 — оси, сталь У8А «серебрянка», 2 шт; 24 — скоба сталь 65Г, 1 шт; 25 — ось сталь У8А «серебрянка», 26 — обрезиненный шкив (сборка); 27 — шкив, сталь 4×13, 1 шт; 28 — кольцо, резина твердая, ставить на клее № 88 в проточку шкива 27, шлифовать до ф 29,6 мм; 29 — шайба, латунь ЛС59—1, 10 шт; 30 — обрезиненный ролик (сборка); 31 — втулка; ст. 20, 1 шт; 32 — втулка, 1 шт; 33 — кольцо, резина твердая, ставить на клее № 88 на втулку 32 шлифовать до ф 17,5 мм, 34 — маховик малый сталь 4×13, калить HRC 38—42, 1 шт; 35 — втулка, бронза БрОФ 6,5—0,15, 2 шт; 36 — маховик, латунь ЛС59—1, 1 шт; 37 — пружина, рояльная проволока; 38 — скоба, АМЦА, 1 шт; 39 — регулировочный винт; доработка винта М2×6, 2 шт; 40 — пластина, бронза БрБ2, 1 шт; 41 — уголок, Д16-Т 1 шт; 42 — планка, сплав Д16-Т, 1 шт; 43 — ось, сталь У8А «серебрянка», 2 шт.

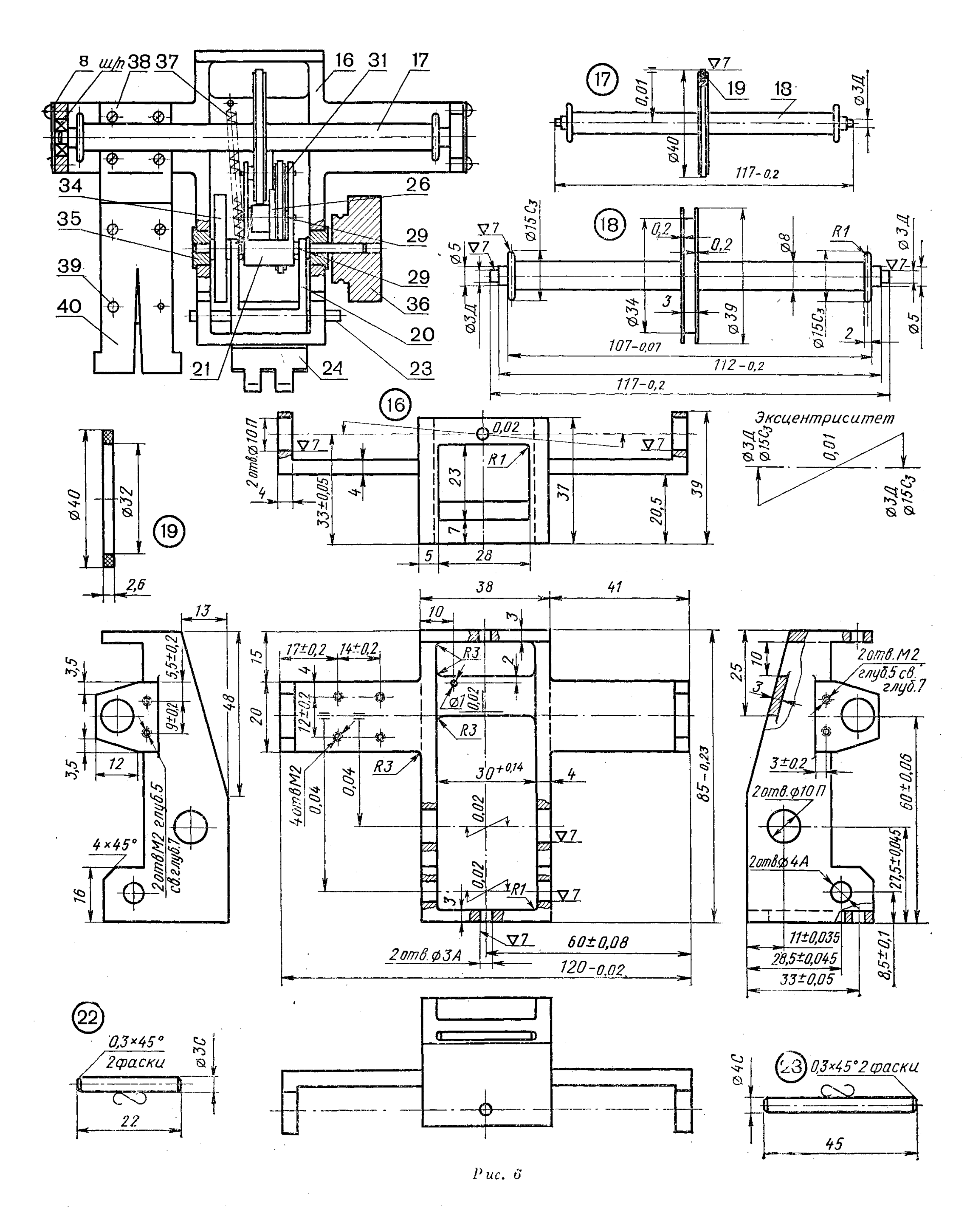


Рис. 6

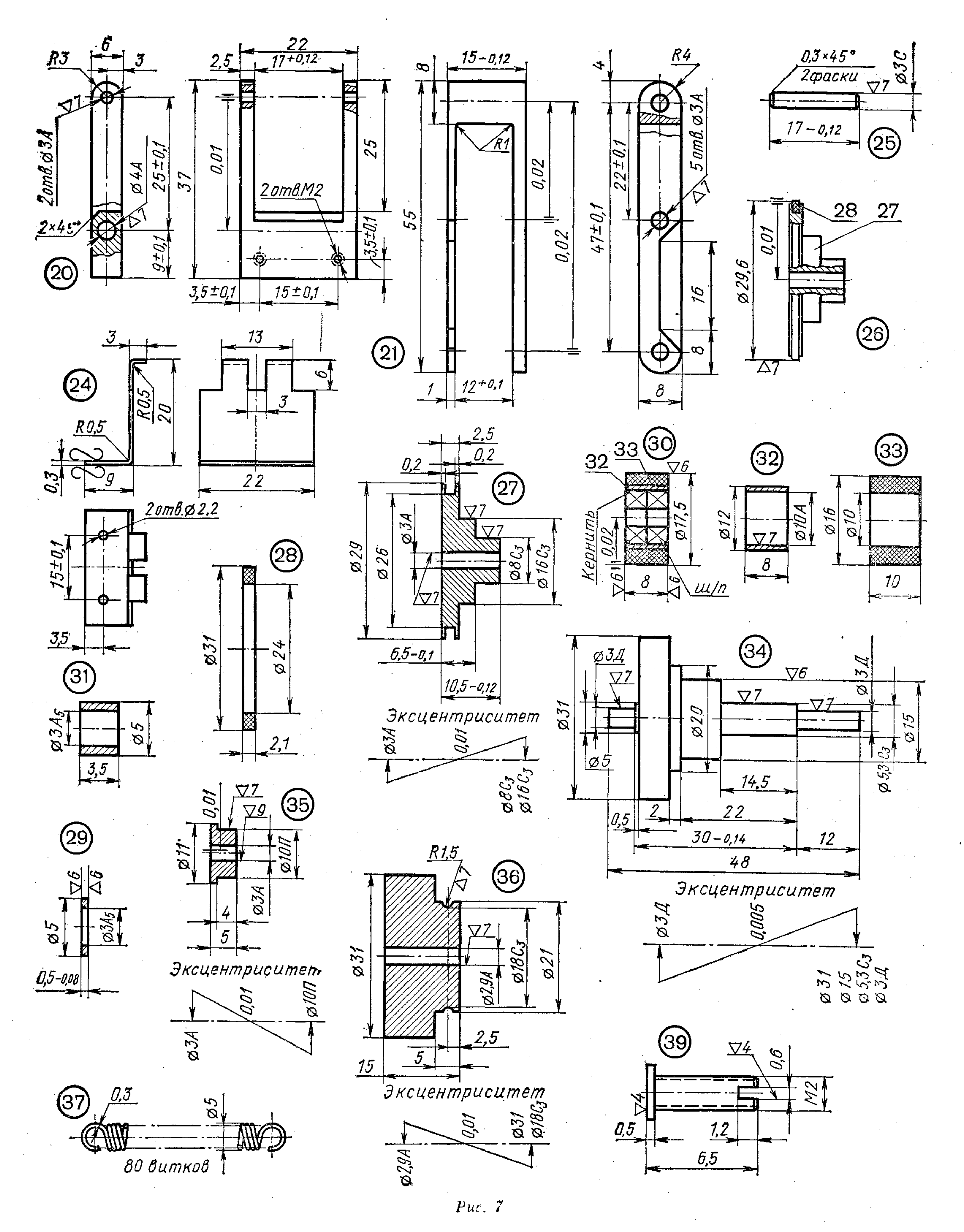

20
2отв.⌀3А
21
2отв.М2
22
24
25
2фаски
26
27
28
29
30
Кернить
ш/п
31
32
33
34
35
36
37
80 витков
39
Эксцентриситет
Эксцентриситет
Эксцентриситет
Эксцентриситет
2отв.⌀2,2
5отв.⌀3А

Рис. 7

4 отв. М2
4 отв. ⌀2,5
23 21 12 4
14 22

45°
R2
R2
20
2
12
64
(38)

Прорез
23 8
26
14 22
4 отв. ⌀2,5
6
36
50
0,4 ÷ 0,5
(40)

0,3×45°
2 фаски
⌀3С
10
(43)

30
20±0,1
10±0,1
5±0,08
10
45°
15±0,2
⌀3А
(41)
3
4
12

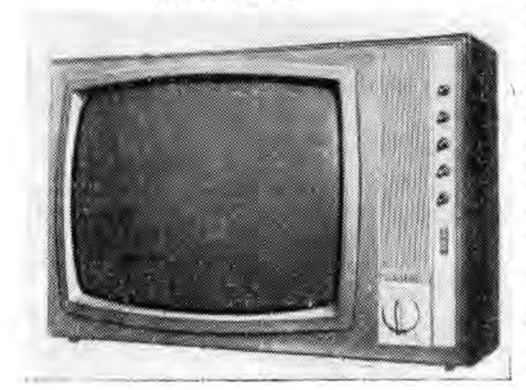
2 отв. М2 кл.3
7±0,1

40±0,1
20±0,1
(42)
8
8
5±0,08
⌀2,9А₄
20
27
44
30
7
5
25

2 отв. М2 кл.3
50
2

Коротко о новом

УНИФИЦИРОВАННЫЙ ЛАМПОВО-ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР ВТОРОГО КЛАССА „ЧАЙКА-201“ (УЛПТ-59-П)



Выпускается в настольно-напольном (на ножках) оформлении с различными вариантами отделки корпуса и передней панели.

«Чайка-201» рассчитан: на прием телевизионных передач черно-белого изображения на любом из 12 каналов; подключение магнитофона для записи звукового сопровождения, прослушивание звукового сопровождения на головные телефоны при отключенных громкоговорителях; подключение приставки двухречевого звукового сопровождения, а также пульта дистанционного управления яркостью и громкостью.

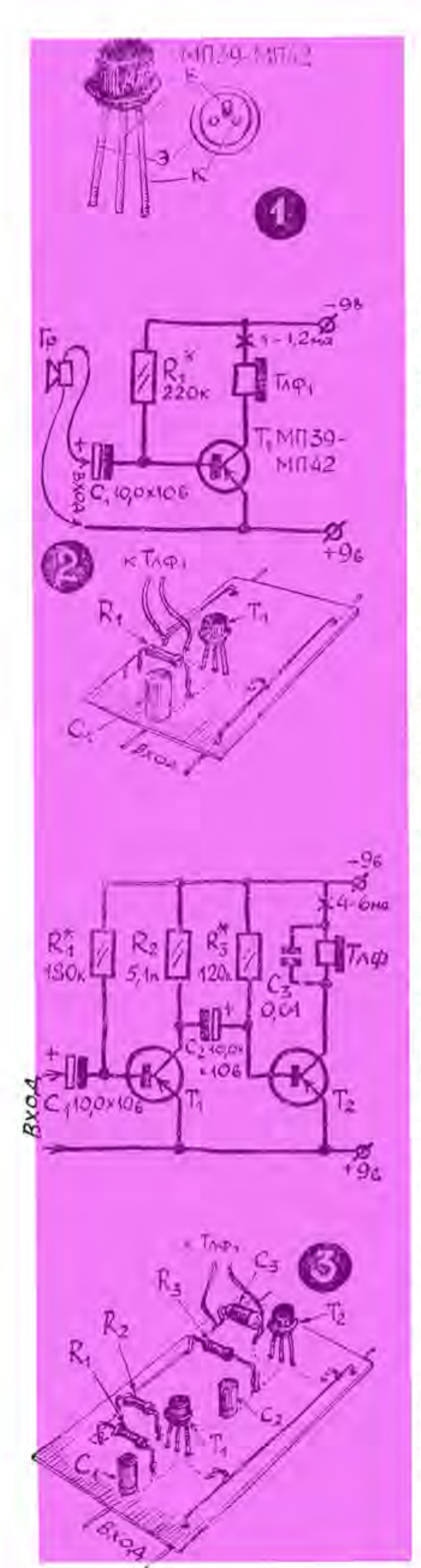
В телевизоре предусмотрены автоматическая регулировка усиления (АРУ), автоматическая подстройка частоты гетеродина (АПЧГ), автоматическая подстройка частоты и фазы генератора строчной развертки (АПЧ и Ф) и стабилизация размеров изображения по горизонтали и вертикали при колебаниях напряжения питающей сети и изменениях температуры.

В «Чайке-201» применен взрывобезопасный кинескоп типа 59ЛК2Б с размером экрана по диагонали 59 см и углом отклонения луча 110°. Размер изображения 385×489 мм. Чувствительность 50 мкв. Разрешающая способность по горизонтали не менее 450, по вертикали не менее 500 линий.

Полоса воспроизводимых звуковых частот 100—10 000 гц. Выходная мощность звукового канала 1,5 вт.

Питается «Чайка-201» от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в, потребляемая мощность не более 170 вт. Размеры телевизора 736×510×397 мм, вес 36 кг.

ПРОСТОЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ



Усилитель колебаний низкой частоты (НЧ) — неотъемлемая часть любого современного транзисторного или лампового радиоприемника, телевизора, магнитофона и многих других радиотехнических устройств. Без усилителей НЧ невозможны были бы громкий прием программ радиовещательных станций, звукового сопровождения телевизионных передач, запись и воспроизведение звука.

Однокаскадный усилитель НЧ есть и в однотранзисторном приемнике 1-V-1 (см. «Радио» № 8 1970 г.). Однако его усиление недостаточно для громкоговорящего радиоприема. К тому же усилитель собран по рефлексной схеме, поэтому его усиление зависит от режима работы транзистора еще и как усилителя колебаний высокой частоты. Чтобы этот приемник мог работать громче, надо увеличить число каскадов его усилителя НЧ.

Предлагаем смонтировать сначала однокаскадный усилитель НЧ, а после опытов с ним добавить к нему еще один каскад. Если затем такой двухкаскадный усилитель соединить с приемником 1-V-1, то получится приемник 1-V-3, обеспечивающий уверенный прием не только местных, но и наиболее мощных отдаленных радиостанций.

Для усилителя потребуются маломощные низкочастотные транзисторы типов МП39 — МП42 (рис. 1) или аналогичные им, ныне устаревшие, типов П13 — П16 со статическим коэффициентом усиления по току $B_{ст}$ не менее 20—30.

Однокаскадный усилитель соберите по схеме, изображенной на рис. 2. В качестве временной монтажной платы используйте кусок картона или толстой бумаги, предусмотрев на нем место для деталей второго каскада.

Как и в приемнике, нагрузкой транзистора служат электромагнитные телефоны (*Тлф*₁), включаемые непосредственно в коллекторную цепь. Базовым резистором R_1 устанавливают ток покоя коллектора $I_к$ в пределах 1—1,2 *ма*, соответствующий работе транзистора в режиме усиления. Чем больше коэффициент $B_{ст}$ транзистора, тем больше должно быть сопротивление этого резистора.

Конденсатор C_1 на входе усилителя является разделительным элементом: не оказывая заметного сопротивления колебаниям звукового диапазона, он должен препятствовать замыканию постоянной составляющей тока базовой цепи транзистора на плюсовой проводник батареи питания через источник усиливаемого сигнала. Роль такого разделительного, или связывающего, элемента может выполнить электролитический конденсатор любого типа (ЭМ, К50-6, фирмы «Тесла») емкостью 5—10 *мкф*, на рабочее напряжение 6—10 *в*.

Обращаем внимание на полярность включения этого конденсатора: отрицательной обкладкой он должен быть соединен с базой, где относительно эмиттера действует небольшое (0,1—0,15 *в*) отрицательное напряжение смещения, открывающее транзистор, а положительной обкладкой — с эмиттером (через источник сигнала).

Проверив монтаж, подключите батарею (или выпрямитель) и подбором резистора R_1 установите рекомендуемый коллекторный ток транзистора. Затем подайте на вход усилителя низкочастотный сигнал, источником которого может быть, например, звукосниматель или абонентский (радиотрансляционный) громкоговоритель, используемый в этом случае как электродинамический микрофон. Если говорить перед таким «микрофоном», то создаваемые им колебания звуковой частоты будут усиливаться транзистором, а телефоны, включенные в коллекторную цепь, преобразуют их в звук.

Чтобы лучше ощутить эффект усиления, подключите источник сигнала сначала непосредственно к телефонам, выключив предварительно питание, а затем вновь ко входу усилителя, нагрузив выход его головными телефонами и включив питание. Разница в громкости звучания телефонов должна быть значительной.

Почему телефоны не заблокированы конденсатором, как это было в приемнике? В однокаскадном усилителе НЧ блокировочный конденсатор необязателен. Но он может быть в усилителе — для «завала» высших частот звукового диапазона. Проверьте это опытом.

Теперь, пользуясь схемой на рис. 3, добавьте к однокаскадному усилителю второй каскад. Получится двухкаскадный усилитель НЧ. В коллекторную цепь транзистора T_1 первого каскада, ставшего теперь каскадом предварительного усиления низкочастотного сигнала, включите нагрузочный резистор R_2 сопротивлением 4,7—5,6 *ком*, а телефоны — в коллекторную цепь транзистора второго каскада. Чтобы установить тот же ток покоя транзистора первого каскада (1—1,2 *ма*), сопротивление базового резистора R_1 надо уменьшить. Ток покоя коллектора второго транзистора в пределах 4—6 *ма*, соответствующий режиму работы выходного каскада, установите подбором сопротивления резистора R_3.

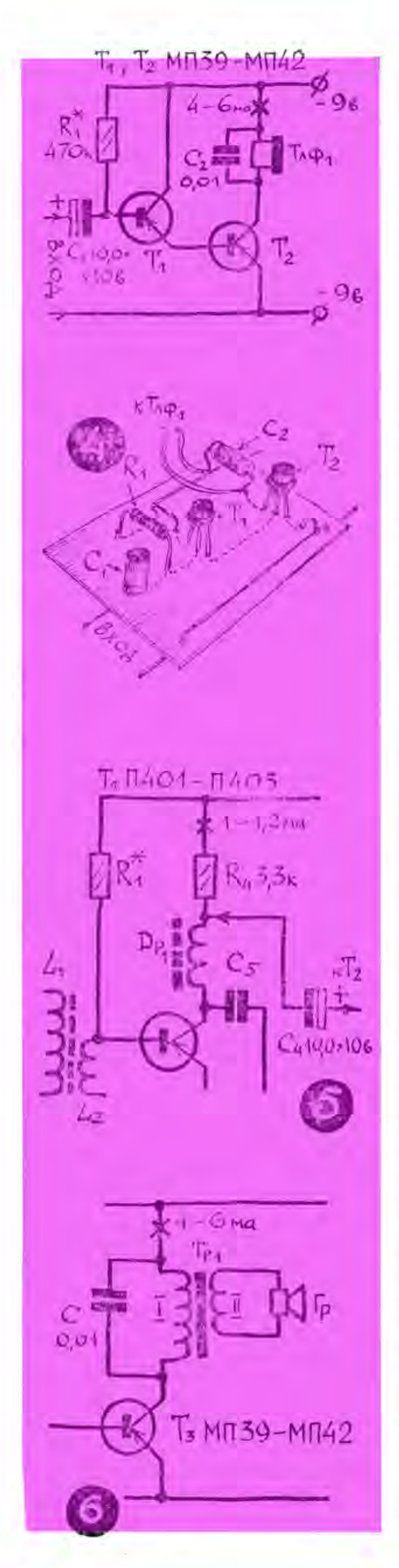
Электролитический конденсатор C_2 (такой же, как C_1) — элемент межкаскадной связи. Не ошибитесь в полярности включения его в усилитель: отрицательной обкладкой он должен быть соединен с коллектором первого транзистора, а положительной — с базой второго транзистора. Конденсатор C_3 — блокировочный.

Принципиально второй каскад усилителя работает так же, как и первый. Разница только в том, что первый каскад усиливает входной низкочастотный сигнал, а второй — сигнал, уже усиленный первым каскадом. В результате повышается чувствительность усилителя и звук будет громче.

Схема и монтаж второго варианта двухкаскадного усилителя НЧ показаны на рис. 4. Здесь транзистор T_1 включен по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель), а его нагрузкой служит эмиттерный *p-n* переход транзистора T_2, включенного по схеме с общим эмиттером. Оба транзистора, токи которых взаимосвязаны, образуют как бы единый усилитель. Режим работы выходного транзистора T_2 устанавливают током эмиттера входного транзистора, что достигается подбором сопротивления одного резистора — R_1.

Преимущество усилителя, собранного по такой схеме, — простота, меньшее число деталей и бо́льшее, чем в усилителе первого варианта, входное сопротивление.

Советуем поэкспериментировать с обоими усилителями, чтобы можно было сравнить результаты и сделать практические выводы.



Вот теперь, когда двухкаскадный усилитель готов, соедините его с однотранзисторным рефлексным приемником, чтобы превратить их в единый приемник 1-V-3. Для этого надо в коллекторную цепь транзистора приемника 1-V-1 вместо телефонов и блокирующего их конденсатора включить нагрузочный резистор сопротивлением 2,7—3,3 *ком* (на рис. 5 — R_4) и подключить к точке соединения нагрузок транзистора усилитель НЧ. Теперь входной конденсатор двухкаскадного усилителя будет конденсатором C_4, транзистор первого каскада — транзистором T_2, а транзистор второго каскада — транзистором T_3. Чтобы установить коллекторный ток транзистора T_1 в пределах 1—1,2 *ма*, увеличьте сопротивление резистора в его базовой цепи (на рис. 5 — R_1) до 220—470 *ком*. Надо, разумеется, соединить минусовые и плюсовые проводники приемника и усилителя, так как их источник питания общий.

Какая теперь должна быть полярность включения входного электролитического конденсатора подключаемого усилителя? Такой же, как полярность аналогичного ему межкаскадного конденсатора усилителя первого варианта (см. C_2 на рис. 3). Значит, соединяя усилитель с приемником, не забудьте изменить полярность включения его входного конденсатора. Теперь он будет конденсатором C_4 (в однотранзисторном приемнике под этим номером был конденсатор, блокирующий телефоны). Изменится нумерация и других деталей усилителя.

Подключите к приемнику наружную антенну и заземление, включите питание и настройте его на волну местной радиовещательной станции. Телефоны звучат очень громко. Отключите заземление и подстройте входной контур на ту же станцию. Телефоны стали звучать слабее, но все же громко. Замените антенну куском провода длиной 1—1,5 метра и снова подстройте входной контур. Приемник продолжает работать.

А теперь отключите и эту антенну и, поворачивая приемник в горизонтальной плоскости и одновременно подстраивая входной контур конденсатором переменной емкости, добейтесь приема сигналов той же станции. Приемник стал приемником с магнитной антенной, образованной ферритовым стержнем с находящейся на нем катушкой входного контура. Если ферритовый стержень катушки заменить более длинным, то чувствительность, а значит и громкость работы приемника возрастут. Проверьте это опытом!

Можно ли на выход такого приемника включить электродинамический громкоговоритель? Можно, но только через понижающий трансформатор низкой частоты, с помощью которого согласуют относительно большое сопротивление выходной цепи усилителя с малым сопротивлением звуковой катушки громкоговорителя. Трансформаторы, выполняющие такую функцию, называют согласующими, а чаще — выходными.

Роль такого трансформатора без каких-либо переделок может выполнять согласующий трансформатор абонентского громкоговорителя. Включите его в коллекторную цепь выходного транзистора вместо телефонов (на рис. 6 — $Тр_1$). Громкоговоритель будет звучать громче, если к приемнику подключить наружную антенну и заземление.

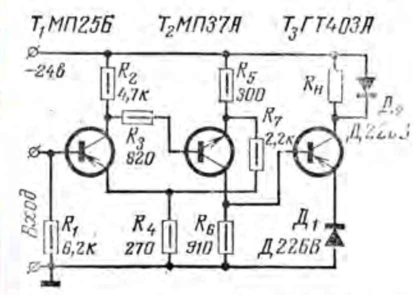
Выходные каскады транзисторных усилителей НЧ часто делают двухтактными, что значительно повышает их выходную мощность. Усилителю с таким каскадом будет посвящен специальный Практикум. А на следующем Практикуме речь пойдет об усилителе колебаний высокой частоты, еще больше повышающем чувствительность нашего приемника.

В. БОРИСОВ

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ В КЛЮЧЕВОМ РЕЖИМЕ

Для управления работой различных реле, шаговых искателей и шаговых двигателей в системах дискретной автоматики, а также в радиолюбительской практике часто используются транзисторные усилители мощности, работающие в ключевом режиме. Такие усилители должны иметь большой коэффициент усиления по току и стабильные мало зависящие от колебаний температуры окружающей среды параметры.

Один из возможных схемных вариантов усилителя мощности, отвечающего этим требованиям, изображен на рисунке. К достоинствам схемы следует отнести отсутствие дополнительного источника напряжения запирания транзисторов и незначительное потребление тока в статическом режиме. Усилитель собран на трех транзисторах разной проводимости T_1, T_2 и T_3, которые в исходном состоянии закрыты. Транзисторы T_1 и T_2 запираются напряжением автоматического смещения,



поступающим на их базы с делителя R_4, R_5, R_7, а выходной транзистор T_3 — с помощью кремниевого диода $Д_1$, включенного в его эмиттерную цепь. Диод $Д_2$ защищает транзистор T_3 от пиковых напряжений, возникающих в момент отключения тока при индуктивной нагрузке. Усилитель рассчитан на работу в импульсном режиме от входных сигналов длительностью не более 0,5 *сек*. Для усиления сигналов большей длительности диод $Д_1$ типа Д226В следует заменить более мощным, например типа Д302.

Питается усилитель от источника напряжением 24 *в* и в статическом режиме потребляет ток 9 *ма*. Максимальная амплитуда сигнала на его выходе — 1 *а*, коэффициент усиления по току ~1000. Интервал возможных колебаний температуры окружающей среды без нарушения работы схемы от — 10 до +50° С.

Г. ГУМЕНЮК

МАГНИТОМЕТР

В. РИНСКИЙ

Постоянные и переменные магнитные поля оказывают существенное влияние на некоторые детали радиоэлектронной аппаратуры. Поэтому при ее конструировании, эксплуатации и ремонте часто возникает необходимость измерения напряженности магнитных полей в различных точках радиоаппарата. Единицей измерения этого параметра по системе единиц физических величин СИ служит ампер на метр (*а/м*), а по системе СГСМ — эрстед (*э*), причем 1 *э*≈80 *а/м*.

Магнитометр, описываемый в настоящей статье, предназначен для измерения напряженности постоянного и переменного с частотой 50 *гц* магнитных полей в пределах 0—400 *а/м* (0—5 *э*). Он питается от двух элементов типа 332 (ФБС-0,25) и потребляет ток не более 12 *ма*. Размеры прибора — 175×115×70 *мм*, вес 600 *г*. Принципиальная схема магнитометра изображена на рис. 1.

Магнитометр содержит два ВЧ генератора, собранных по трехточечной схеме на транзисторах T_1 и T_2. В контурах обоих генераторов применяются одинаковые катушки индуктивности L_1 и L_3 с ферритовыми сердечниками. Для регулировки частоты в контур генератора на T_1 включен подстроечный конденсатор C_3, а в контур генератора на T_2 — подстроечный конденсатор C_8 и конденсатор переменной емкости C_{10}.

Катушка L_1 служит датчиком. Она вместе с катушкой связи L_2 расположена в выносном зонде и соединена с прибором, экранированным четырехжильным кабелем. Кабель оканчивается штепсельным разъемом. Жилы кабеля припаяны к штырькам P_3—P_6 разъема. Штырьки P_1 и P_2 соединены между собой и при подключении разъема к прибору замыкают цепь питания.

При воздействии на сердечник катушки L_1 слабого магнитного поля его проницаемость возрастает пропорционально увеличению напряженности поля до тех пор, пока последняя не достигнет некоторого определенного значения. Соответственно изменяется индуктивность катушки L_1 и, в конечном результате, частота генератора, в контуре которого установлена эта катушка. Катушка L_3 второго генератора не подвергается воздействию магнитного поля, поэтому частота этого генератора остается постоянной.

Колебания обоих генераторов с катушек связи L_2 и L_4 подаются на диод $Д_1$ диодного смесителя. На его нагрузочном резисторе R_{10} выделяются колебания разностной частоты, которая меняется в зависимости от влияния магнитного поля на датчик — катушку L_1. Разностная частота усиливается трехкаскадным усилителем на транзисторах T_3—T_5. Коллекторная цепь транзистора T_5 нагружена телефонами, пользуясь которыми можно по звуку определить наличие магнитного поля. Кроме того, к этой цепи подключен частотомер, в котором применены конденсатор C_{19}, диоды $Д_2$, $Д_3$ и миллиамперметр. Шкала миллиамперметра отградуирована непосредственно в единицах измерения напряженности магнитного поля (*а/м* или *э*).

Для уменьшения погрешности измерений в генераторах магнитометра применены одинаковые транзисторы и детали. Благодаря этому изменения температуры окружающей среды и изменения напряжения питания магнитометра приводят к почти одинаковому уходу частот обоих генераторов, что практически не отражается на стабильности разностной частоты.

Для получения правильных результатов измерений ферритовый сердечник катушки L_1 нужно перед каждым измерением размагничивать убывающим переменным магнитным полем (так называемое циклическое размагничивание). Для этого следует нажать кнопку $Кн_1$. Тогда конденсатор C_2, заряженный от батареи $Б_1$ через резистор R_1, будет разряжаться через резистор R_2 и контур $C_3C_4L_1$, в котором возникнут затухающие колебания. Ток этих колебаний возбуждает магнитное поле, размагничивающее сердечник катушки L_1.

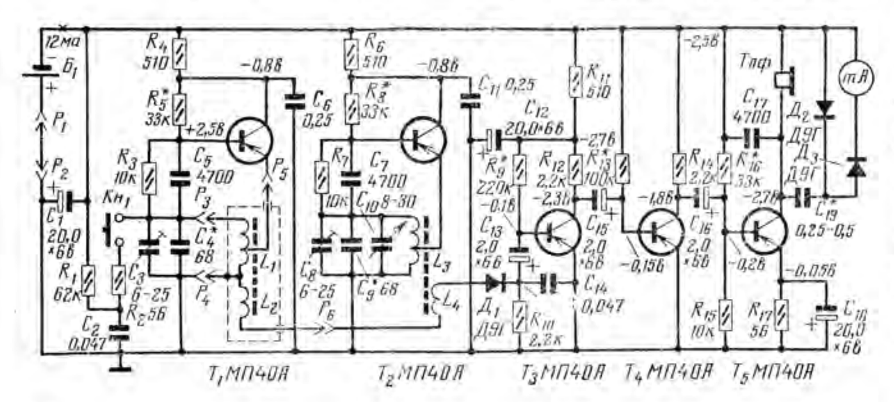
В магнитометре применены транзисторы с $B_{ст}$=20—30, подстроечные конденсаторы C_3 и C_8 типа КПК-М и конденсатор переменной емкости C_{10} с воздушным диэлектриком. Телефоны *Тлф* — низкоомные. Их можно заменить капсюлями ТК-47, ДЭМ-4 или ДЭМШ. Примененный миллиамперметр имеет ток полного отклонения 1 *ма*.

Катушки L_1L_2 и L_3L_4 намотаны на кольцевых сердечниках из феррита 1000НН (Ф-1000), типоразмер К10×6×5. Катушки L_1 и L_3 содержат по 100 витков провода ПЭЛШО 0,25 с отводом от 15 витков, считая от нижнего (по схеме) вывода, а катушки L_2 и L_4—1 виток такого же провода. Сердечник с катушками L_1, L_2 заключен в алюминиевый цилиндрический корпус — зонд диаметром 16 и длиной 44 *мм*. Кабель, соединяющий зонд с прибором, имеет длину 300 *мм*. Если он будет длиннее, для компенсации увеличения его емкости необходимо уменьшить емкость конденсатора C_4. Для разъема P_1—P_6 использованы октальный цоколь и панель радиолампы.

Детали магнитометра смонтированы на двух прямоугольных панелях из органического стекла, гетинакса или текстолита размерами 175×115 *мм* и 165×105 *мм*. Обе панели расположены параллельно друг другу на расстоянии 30 *мм* и скреплены между собой с помощью шпилек и гаек с резьбой М3. Расположение деталей на них показано на рис. 2. В левом верхнем углу большей (передней) панели (на рис. 2 она находится сзади) просверлены 49 отверстий диаметром 2 *мм*, образующие квадратную решетку размерами 35×35 *мм*. За этой решеткой укреплен телефонный капсюль ТК-47. Обратная сторона панели покрыта белой жестью (или фольгой), соединенной с ротором конденсатора C_{10}. Этот экран устраняет влияние оператора на частоту колебаний генераторов магнитометра. Панели заключены в пластмассовый корпус глубиной 45 *мм*, который желательно оклеить изнутри фольгой и соединить ее с ротором конденсатора C_{10}. Можно использовать металлический корпус из немагнитного материала.

Конструктивное оформление магнитометра может отличаться от опи-

Рис. 1



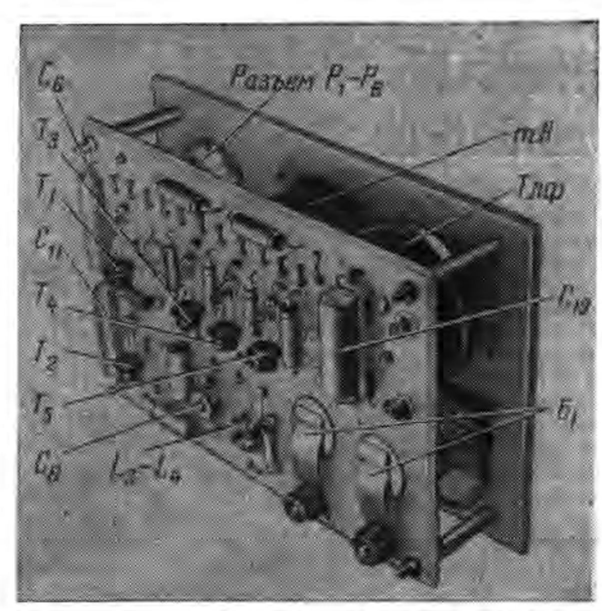


Рис. 2

санного. При этом необходимо, чтобы детали одного генератора были по возможности удалены от деталей другого. Кроме того, во избежание подмагничивания ферритового сердечника катушек L_3, L_4 они должны быть удалены от миллиамперметра и телефона.

Налаживание магнитометра начинают с проверки электрического режима транзисторов. При этом необходимо временно отпаять конденсатор C_{13}. Напряжения на электродах транзисторов, измеренные относительно общего провода, указаны на схеме.

После этого настраивают генераторы магнитометра на частоту 140 *кгц*. Для этого анод диода $Д_1$ соединяют с антенным входом радиоприемника, включенного на длинноволновый диапазон и настроенного на частоту 280 *кгц*. Установив ротор подстроечного конденсатора C_3 в среднее положение и отсоединив резистор R_6, подбирают конденсатор C_4 так, чтобы в громкоговорителе приемника был слышен звук второй гармоники генератора, собранного на транзисторе T_1. Окончательно частоту генератора подгоняют, вращая ротор конденсатора C_3 до максимальной громкости звука. Затем устанавливают на место резистор R_6 и отсоединяют резистор R_4. Устанавливают роторы конденсаторов C_8 и C_{10} в среднее положение и подбирают конденсатор C_9, пока с генератором на транзисторе T_2 не будет получен тот же результат, как при настройке генератора на транзисторе T_1. По окончании настройки присоединяют резистор R_4 и ранее отключенный конденсатор C_{13}. После этого стрелка миллиамперметра должна отклониться от нуля, а в телефоне *Тлф* и в громкоговорителе радиоприемника должен быть слышен тон биений между частотами двух генераторов.

Окончив предварительную настройку генераторов, отключают магнитометр от радиоприемника и, вращая ротор подстроечного конденсатора C_8, добиваются постепенного понижения слышимого в телефоне тона биений, вплоть до его исчезновения (то есть до получения нулевых биений). При этом стрелка миллиамперметра сначала будет медленно колебаться, а затем остановится на нулевой отметке. Нажав и отпустив кнопку $Кн_1$, снова добиваются нулевых биений, вращая ротор конденсатора C_8. В дальнейшем при градуировке и эксплуатации магнитометра установка нулевых биений осуществляется с помощью конденсатора C_{10}.

Для градуировки магнитометра изготовляют каркас длиной 60 *мм* и внутренним диаметром 17—18 *мм*, на который наматывают в два слоя 192 витка провода ПЭВ 0,5—0,66. Напряженность магнитного поля внутри такого соленоида в зависимости от тока, протекающего через его обмотку, приведена в таблице.

Ток в обмотке соленоида L_1, *ма*	Напряженность магнитного поля	
	а/м	*э*
25	80	1
50	160	2
75	240	3
100	320	4
125	400	5

Намотав соленоид, включают его по схеме рис. 3, *а*, где ток, протекающий через него можно менять при помощи проволочного переменного резистора R_1 и измерять миллиамперметром, в качестве которого можно использовать авометр. При отсутствии проволочного переменного резистора собирают приспособление по схеме рис. 3, *б*, в котором переменный резистор R_1 — непроволочный. Для питания приспособлений по схемам рис. 3 применяется один элемент типа 373 («Марс»).

Поворачивая ползунок резистора R_1, устанавливают ток через соленоид L_1 125 *ма*, при котором напряженность магнитного поля вокруг соленоида будет равна 400 *а/м* (5 *э*). Нажав и отпустив кнопку $Кн_1$ на магнитометре, а затем вращая ротор конденсатора C_{10}, добиваются нулевых биений. Введя зонд магнитометра в соленоид, подбирают конденсатор C_{19} до тех пор, пока стрелка миллиамперметра магнитометра не будет отклоняться до конца шкалы, где делают отметку 400 *а/м* (5 *э*). Затем устанавливают в обмотке соленоида токи, указанные в таблице, и наносят на шкалу соответствующие значения напряженности поля. При этом следует каждый раз вынимать зонд из соленоида, устанавливать необходимую величину тока, нажимать кнопку $Кн_1$ и отпуская ее, проверять наличие нулевых биений, затем вновь вводить зонд в соленоид.

При эксплуатации магнитометра его следует включать за 5 *мин* до начала работы. Перед каждым измерением нужно размагничивать сердечник зонда магнитометра, нажимая кнопку $Кн_1$, и при помощи конденсатора C_{10} добиваться нулевых биений, контролируя их сначала по понижению тона в телефоне, а затем по отсутствию отклонения стрелки миллиамперметра. При измерении напряженности переменного магнитного поля магнитометр показывает среднее значение напряженности за полупериод.

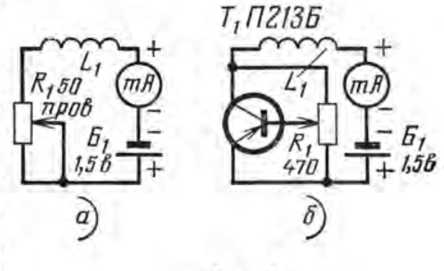
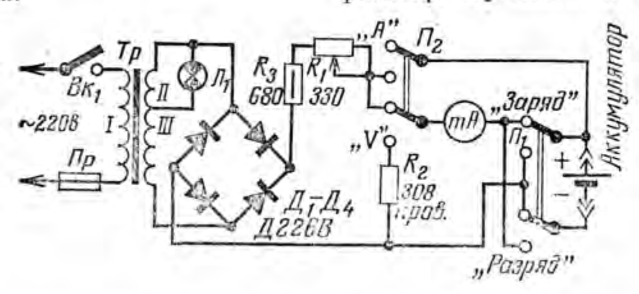


Рис. 3

ЗАРЯДНО-РАЗРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МИНИАТЮРНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Инж. В. МАКЕДОН

Многие радиолюбители в своей практике пользуются малогабаритными аккумуляторами типа 7Д-0,1 и им подобными. Выпускаемые промышленностью зарядные устройства обладают тем недостатком, что не позволяют устанавливать номинальный ток заряда и формовать аккумулятор, что необходимо после длительного хранения, а также периодически после длительной эксплуатации.



Предлагаемое довольно простое устройство позволяет устанавливать и контролировать ток заряда и разряда, а также контролировать напряжение на аккумуляторе при разряде.

Устройство состоит из силового трансформатора ($Тр$), выпрямительного моста, переменного резистора (R_1), миллиамперметра, трех тумблеров, предохранителя ($Пр$), сигнальной лампочки ($Л_1$), дополнительного резистора вольтметра (R_2) и гасящего резистора (R_3).

Силовой трансформатор собран на сердечнике Ш20×25 из трансформаторной стали. Сетевая обмотка I содержит — 1760 витков провода ПЭВ 0,15, обмотка II — 42 витка провода ПЭВ 0,5, обмотка III — 108 витков провода ПЭВ 0,35.

Выпрямитель по схеме моста может быть собран на любых диодах, обеспечивающих ток 15 *ма* и напряжение 20 *в*. Переменный резистор — проволочный на 200—400 *ом*.

Тумблер $Вк_1$ типа ТВ2-1 (ТП1-2), остальные два — типа ТП1-2. Сигнальная лампочка $Л_1$ на 6,3 *в* и ток 0,22—0,28 *ма*.

Миллиамперметр любой, на ток отклонения 15—30 *ма*. Можно воспользоваться и амперметром, устранив у него шунт, или использовать микроамперметр, добавив к нему шунт. В этом случае величина шунтирующего сопротивления будет рассчитываться по формуле:

$$R_{ш} = \frac{I_{пр}}{I - I_{пр}} \cdot r_{пр},$$

где $I_{пр}$ — ток полного отклонения прибора;

I — ток полного отклонения прибора с шунтом (задаемся 15—20 *ма*);

$r_{пр}$ — сопротивление рамки прибора.

Сопротивление дополнительного резистора R_2 зависит от применяемого прибора и рассчитывается по формуле:

$$R_2 = \frac{U}{I} - r_{пр},$$

где U — напряжение, которое желательно получить при полном отклонении миллиамперметра (задаемся 10 *в*);

I — ток полного отклонения миллиамперметра (в данной конструкции 32,5 *ма*);

$r_{пр}$ — сопротивление рамки миллиамперметра.

Конструктивно резистор R_2 изготавливается из константановой проволоки диаметром 0,06—0,1 *мм*, намотанной на резистор МЛТ-1.

Примечание. Если радиолюбитель использует микроамперметр с шунтом, то в формулу нужно подставить значение тока полного отклонения прибора с шунтом и сопротивление рамки прибора с учетом шунта, которое определяется по формуле:

$$r'_{пр} = \frac{r_{пр} \cdot R_{ш}}{r_{пр} + R_{ш}}.$$

Заряд аккумулятора. Установить тумблер $П_1$ в положение *«заряд»*, тумблер $П_2$ в положение *«А»* — амперы, подключить аккумулятор соответственно полярности и включить сеть тумблером $Вк_1$. Вращая ось переменного резистора, установить номинальный ток заряда (для аккумулятора 7Д-0,1—12 *ма*, продолжительность заряда *15 ч*).

Разряд аккумулятора (при формовке). Выключить сеть тумблером $Вк_1$. Тумблер $П_1$ поставить в положение *«разряд»*, вращая ось переменного резистора, установить номинальный ток разряда (для аккумуляторов 7Д-0,1—12 *ма*).

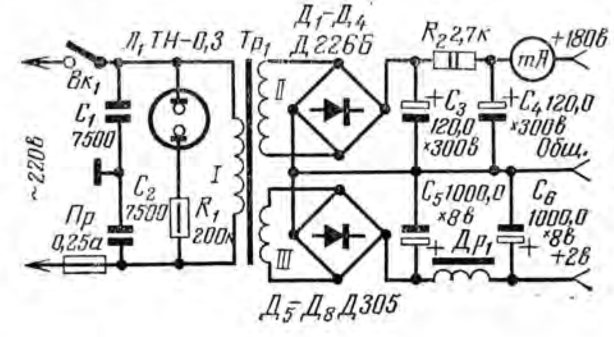
Для контроля напряжения, до которого возможно разряжать аккумулятор (для аккумулятора 7Д-0,1 оно равно 7 *в*) тумблер $П_2$ кратковременно переводится в положение «*V*» — вольты.

ОБМЕН ОПЫТОМ

БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ МАЛОМОЩНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ

Для работы телефоном в диапазоне 28,2—29,7 *Мгц* радиолюбители иногда используют радиостанции А-7-А и А-7-Б, переделанные на 10-метровый диапазон. В домашних условиях питать эти радиостанции от батарей и аккумуляторов крайне невыгодно. Гораздо проще питать их от сети. Предлагаемый блок питания (см. рисунок) обеспечивает анодное напряжение 160—180 *в* при токе до 100 *ма* и накальное напряжение 2,2—2,7 *в* при токе до 1 *а*.

Трансформатор $Тр_1$ намотан на сердечнике Ш20×30 с площадью окна 10 $см^2$. Сетевая обмотка имеет 1650 витков провода ПЭЛ-1 0,29, анодная — 1500 витков провода ПЭЛ-1 0,25, накальная — 27 витков провода ПЭЛ-1 1,0. Дроссель $Др_1$ намотан на сердечнике Ш15×15 проводом ПЭЛ-1 0,9 до заполнения каркаса. Дроссель можно намотать и на другом сердечнике, но его сопротивление постоянному току не должно превышать 1 *ом*. Диоды $Д_5$ — $Д_8$ установлены на радиаторах площадью 40 $см^2$, изготовленных из листового алюминия толщиной 1 *мм*. Конденсаторы C_3, C_4 типа КЭ-2-Н, конденсаторы C_5, C_6 типа КЭ-2-М. Миллиамперметр на ток 150 *ма* типа М61/1 со встроенным шунтом.



Блок питания собран в отдельном корпусе на алюминиевом шасси. Он имеет гибкий трехжильный кабель, оканчивающийся разъемом для соединения с радиостанцией.

В. ВОСТРИКОВ

г. Астрахань

СВЕТ УПРАВЛЯЕТ МОДЕЛЬЮ

Э. ТАРАСОВ

Управлять движущейся моделью на расстоянии можно лучом света. «Передатчик» такой системы телеуправления прост. Это — карманный электрический фонарь или электролампа. Несложен и приемник модели. Подобная аппаратура может быть использована для управления электрофицированными игрушками.

Расскажем о разных по сложности вариантах такой аппаратуры, проверенной на моделях, собранных из деталей «Металлоконструктора».

Схема первого варианта — фотореле, обеспечивающее передачу на модель команд «*Ход*» и «*Стоп*» — показана на рис. 1. Пока фотодиод $Д_1$ не освещен, его сопротивление велико. В это время транзистор T_1 открыт током, поступающим на его базу через резистор R_1. Коллекторный ток транзистора T_1 создает на резисторе R_2 падение напряжения, почти равное напряжению

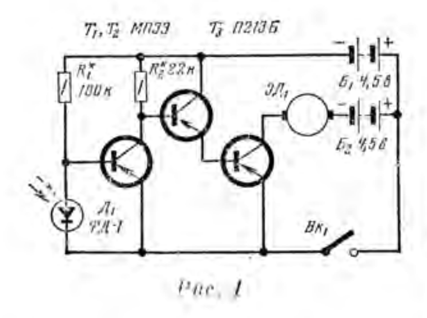


Рис. 1

батареи $Б_1$. В этом случае транзисторы T_2 и T_3 закрыты, ток через них очень мал, поэтому электродвигатель $ЭД_1$, включенный в коллекторную цепь транзистора T_3, бездействует. Модель стоит на месте.

При освещении фотодиода $Д_1$ его сопротивление резко уменьшается, а ток через него увеличивается. При этом транзистор T_1 почти закрывается, его коллекторный ток уменьшается, а возрастающее отрицательное напряжение на коллекторе открывает транзисторы и T_2 и T_3. Теперь через электродвигатель $ЭД_1$ течет достаточный для его работы ток, что соответствует команде «*Ход*».

Как только свет перестанет падать на фотодиод, транзистор T_1 откроется, транзисторы T_2 и T_3 закроются, а электродвигатель $ЭД_1$ обесточится, что соответствует команде «*Стоп*».

Для питания фотореле и электродвигателя используют раздельные

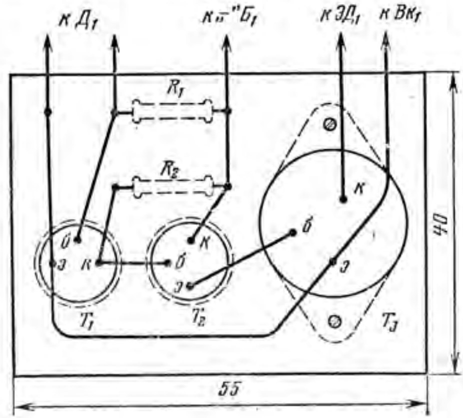


Рис. 2

батареи $Б_1$ и $Б_2$, что улучшает стабильность работы модели.

Детали фотореле можно смонтировать на гетинаксовой плате размерами 55×40 *мм* (рис. 2), которую затем устанавливают на модели.

Транзисторы T_1 и T_2 — любые маломощные низкочастотные типа МП39 — МП42, с коэффициентом усиления $B_{ст}$ 60—80. Транзистор T_3 — типа П213Б, П201Э, а также ныне устаревшие П4, П201 и им подобные. Чем меньше начальные коллекторные токи транзисторов, тем чувствительнее будет фотореле.

Вместо фотодиода ФД-1 можно использовать диоды ФД-2 и ФД-3. Возможно применение и самодельного фотодиода, изготовленного из любого низкочастотного транзистора (МП 39—МП42). Для этого надо аккуратно спилить верх «шляпки» корпуса транзистора. Чтобы повысить чувствительность самодельного диода, его надо снабдить миниатюрной собирательной линзой, концентрирующей свет на кристалле прибора. Базу этого транзистора нужно соединить с общим плюсом фотореле. А что соединить с базой транзистора T_1 — коллектор или эмиттер, следует проверить экспериментально, добиваясь максимальной чувствительности фотореле.

Батареи $Б_1$ и $Б_2$ типа КБС-Л-0,50 и электродвигатель $ЭД_1$ типа ДП-10 с редуктором (имеется в «Металлоконструкторе № 4») встраивают в модель и соединяют их с фотореле монтажными проводами.

Приступая к налаживанию фотореле, диод $Д_1$ необходимо закоротить, а резистор R_2 временно заменить двумя, соединенными последовательно резисторами: постоянным на 22 *ком* и переменным на 22—51 *ком*. Плавно уменьшая сопротивление переменного резистора, следят за электродвигателем. Как только уменьшение сопротивления этой цепи не будет сказываться на увеличении числа оборотов электродвигателя — питание выключают и измеряют получившееся при этом суммарное сопротивление резисторов. В фотореле надо впаять постоянный резистор, сопротивление которого меньше полученной величины примерно на 10%. После этого следует удалить перемычку, замыкающую диод $Д_1$ и подбором сопротивления резистора R_1 (заменить его временно постоянным резистором на 51—100

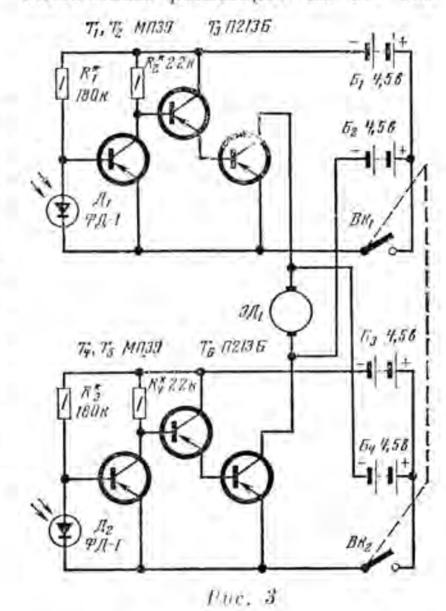


Рис. 3



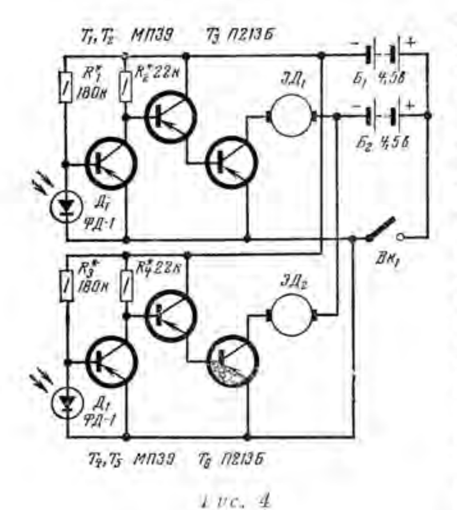


Рис. 4

ком и переменным на 220—470 *ком*) добиться, чтобы электродвигатель заработал при рассеянном свете (фон), падающем на фотодиод. В цепь базы транзистора T_1 надо впаять резистор, номинал которого на 10% меньше сопротивления, при котором электродвигатель начинает работать.

Второй вариант — фотореле, схема которого показана на рис. 3, допускает реверсирование электродвигателя и изменение направления движения модели. Нетрудно заметить, что схема этого фотореле составлена из двух схем предыдущего.

Оба фотореле работают на общую нагрузку — электродвигатель $ЭД_1$. Пока фотодиоды $Д_1$ и $Д_2$ не освещены, ток через электродвигатель не идет. Когда освещен только фотодиод $Д_1$ и открыт транзистор T_3, электродвигатель получает питание от батареи $Б_2$, а при освещении только диода $Д_2$, когда открыт транзистор T_6,— от батареи $Б_4$. В зависимости от этого меняется и напряжение вращения якоря электродвигателя.

Фотодиоды на модели надо размещать так, чтобы нельзя было освещать их одновременно. Иначе коллекторные токи транзисторов пойдут через электродвигатель навстречу и двигатель работать не будет. Налаживая это фотореле, при подборе резисторов R_1 и R_2 следует отключить батареи $Б_3$ и $Б_4$, а при подборе резисторов R_3 и R_4— батареи $Б_1$ и $Б_2$.

Третий вариант приемной аппаратуры (рис. 4) выполнен с двумя электродвигателями, благодаря чему модель не только движется, когда освещены фотоэлементы, но и поворачивается в сторону источника света. Схема размещения фотодиодов и электродвигателей на такой модели показана на рис. 5. Каждый фотодиод и относящийся к нему усилитель тока (УТ) управляет отдельным электродвигателем. Общими для обоих фотореле являются только батареи питания. Между фотодиодами установлена светонепроницаемая перегородка.

Пока фотодиоды не освещены, модель стоит. Когда источник света расположен так, что освещает оба фотодиода, работают оба электродвигателя и модель движется прямо. Если сместить источник света в одну или другую сторону, то освещен будет только один из фотодиодов; освещению второго фотоэлемента будет мешать светонепроницаемая перегородка. В этом случае работает только один электродвигатель и модель стремится повернуться так, чтобы свет падал и на второй фотодиод. Это достигается взаимоперекрестным расположением на модели фотореле и электродвигателей.

Модель с аппаратурой четвертого варианта напоминает своим поведением живое существо, ищущее свет. Принципиальная схема аппаратуры, кинематическая схема и общий вид этой модели, собранной из деталей «Металлоконструктора», показаны на вкладке. Левая часть принципиальной схемы является повторением схемы фотореле первого варианта (рис. 1). Пока фотодиод $Д_1$ не освещен, электродвигатель $ЭД_1$ не работает, так как транзистор T_3 закрыт. В это время напряжение на коллекторе транзистора T_3 почти равно напряжению батареи $Б_2$, в результате чего транзистор T_4 открывается, электродвигатель $ЭД_2$ работает и через кривошипно-шатунный механизм поворачивает из стороны в сторону ось переднего колеса модели. Одновременно с осью поворачивается вправо и влево укрепленное на ней фотореле.

Переднее ведущее колесо модели приводится в движение электродвигателем $ЭД_1$. Как только на фотодиод фотореле будет направлен свет, транзистор T_3 откроется, а транзистор T_4 закроется. Теперь будет работать только электродвигатель $ЭД_1$ и модель начнет двигаться на свет. Если источник света отнести в сторону, чтобы он не освещал фотодиод, модель снова перейдет в режим поиска источника света.

Детали фотореле смонтированы на гетинаксовой плате размерами 100×40 *мм*, которая винтами укреплена на модели. Сначала, отключив

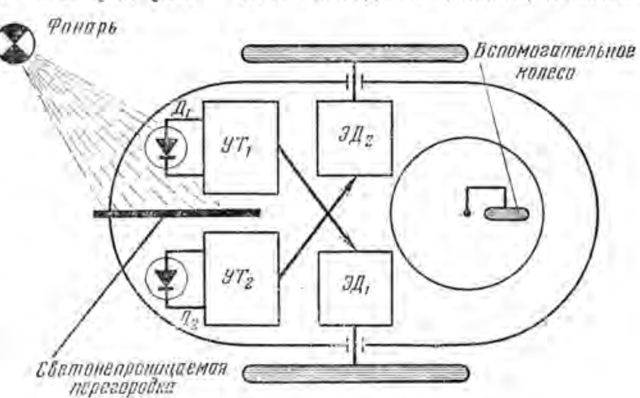


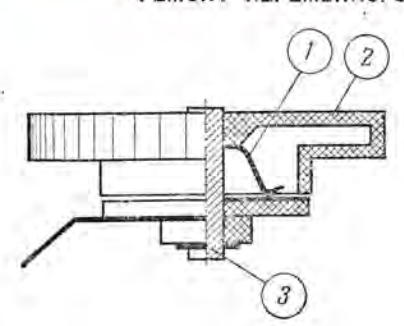
Рис. 5

электродвигатель $ЭД_2$ поворота фотодиода, налаживают фотореле подбором сопротивлений резисторов R_1 и R_2— точно так же, как при налаживании фотореле первого варианта. После этого вновь включают электродвигатель $ЭД_2$, затеняют фотодиод и подбором сопротивления резистора R_3 добиваются устойчивой работы электродвигателя.

Фотодиоды ФД-1 весьма чувствительны к инфракрасным (тепловым) лучам. Это значит, что модели с такими фотоэлементами будут реагировать на тепловые лучи, излучаемые, например, хорошо нагретым утюгом,

ОБМЕН ОПЫТОМ

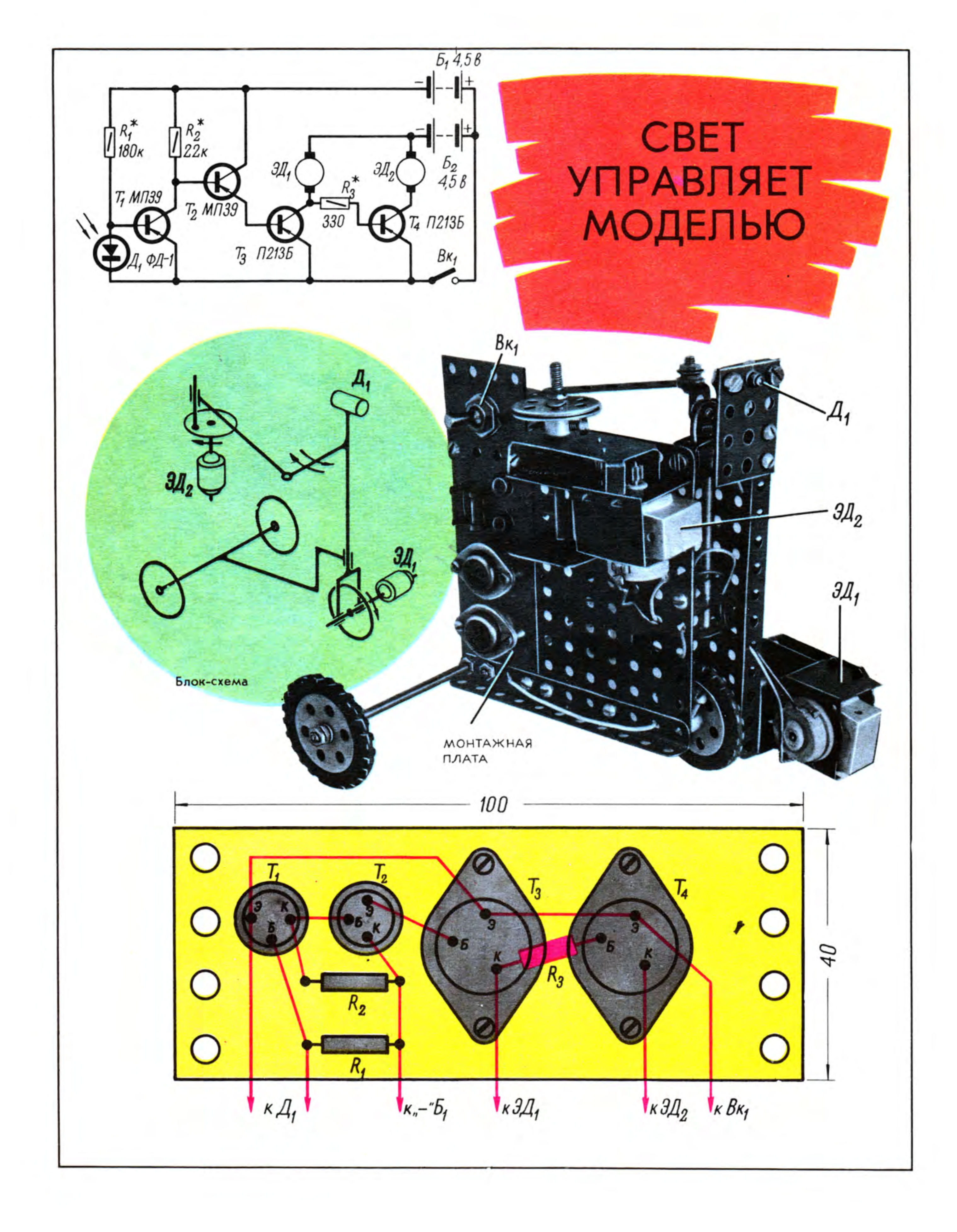
РЕМОНТ ПЕРЕМЕННОГО РЕЗИСТОРА ТИПА СП-3



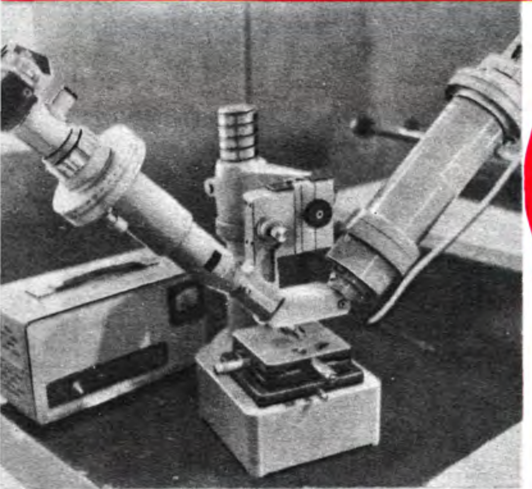
Наиболее часто встречающиеся неисправности переменных резисторов типа СП-3, применяемых в малогабаритных транзисторных радиоприемниках, это — ухудшение контакта между проводящим слоем и токосъемником *1* (см. рисунок), а также значительный люфт. Оба эти дефекта появляются после некоторого периода работы резистора.

Восстановить работоспособность переменного резистора можно следующим способом. Жалом паяльника нагреть ось *3* резистора до размягчения вокруг нее пластмассы, из которой изготовлена ручка *2*, после чего, закрепив ось на упоре, прижать ручку и зафиксировать ее в таком положении до полного затвердения пластмассы.

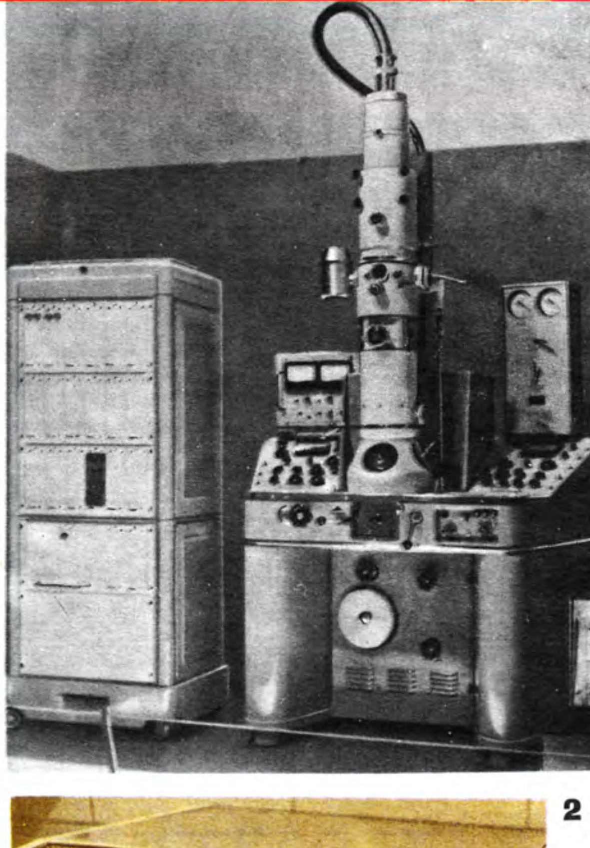
г. Рига **Ю. НОВОКШОНОВ**


СВЕТ УПРАВЛЯЕТ МОДЕЛЬЮ
Б1 4,5 в
R1* 180к
R2* 22к
ЭД1
ЭД2
Б2 4,5 в
R3*
330
T1 МП39
T2 МП39
T3 П213Б
T4 П213Б
Д1 ФД-1
Вк1
Д1
ЭД2
ЭД1
Блок-схема
Вк1
Д1
ЭД2
ЭД1
МОНТАЖНАЯ ПЛАТА
100
40
T1
T2
T3
T4
R1
R2
R3
к Д1
к „–" Б1
к ЭД1
к ЭД2
к Вк1

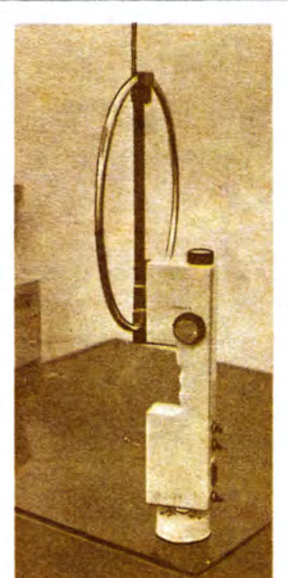
Техническое Творчество Молодых



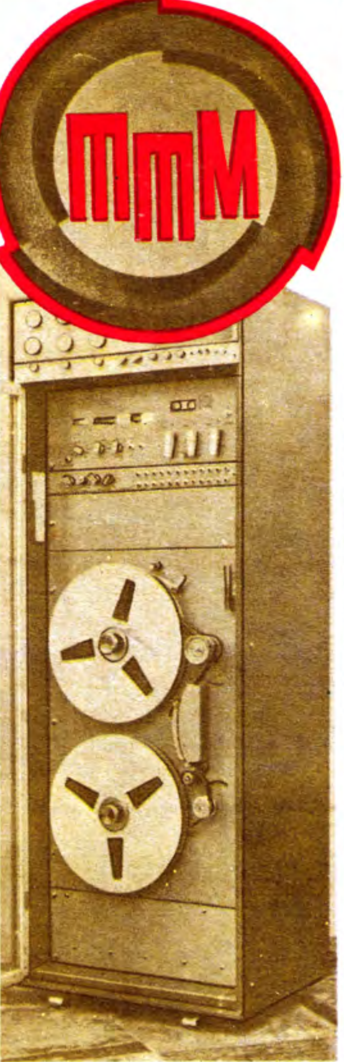
1



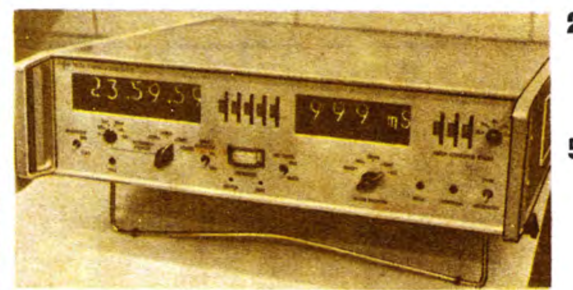
2



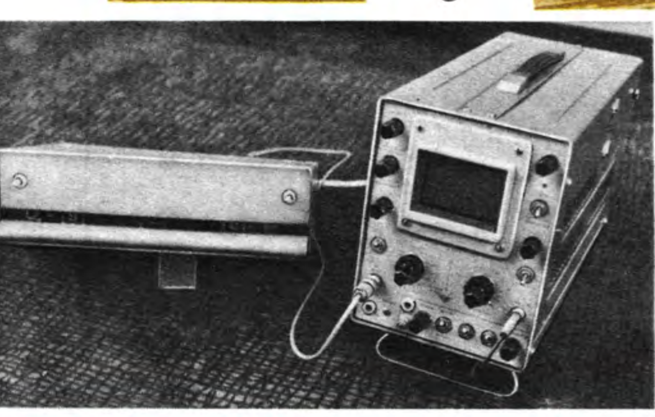
3



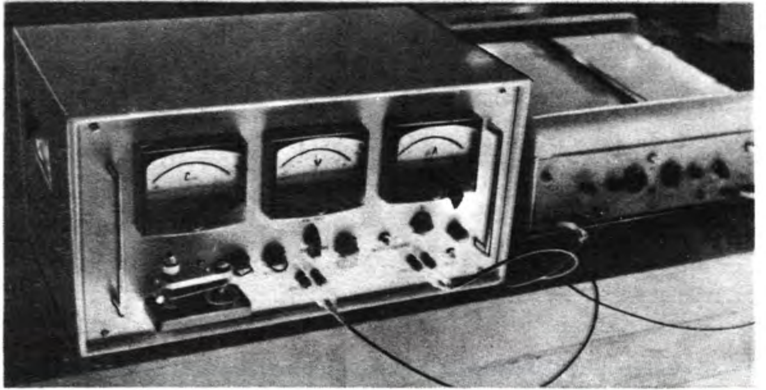
4



5



6



7

«Партия заботится о том, чтобы сделать молодых строителей коммунизма людьми широко образованными, творчески мыслящими. Молодежь должна ясно представлять себе, что наука и техника не знают пределов в своем развитии. Поэтому уже со школьной парты надо воспитывать в себе неутолимую жажду познания, живую восприимчивость к новым научным и техническим открытиям».

(Из речи товарища Л. И. Брежнева на XVI съезде ВЛКСМ)

ДЕРЗАЕТ МОЛОДЕЖЬ

Большая часть научных открытий и технических изобретений, как свидетельствует статистика, были сделаны людьми в возрасте до 32 лет. Возможно, это сыграло не последнюю роль в организации выставок технического творчества молодежи, которые регулярно стали проводиться в нашей стране.

Всего пять лет прошло со времени первого Всесоюзного смотра технического творчества молодых. Тогда на выставке в Москве экспонировалось 2 500 работ молодых изобретателей и рационализаторов — все лучшее из того, что было создано двумя миллионами участников смотра. В ходе смотра родились такие эффективные, массовые формы участия ленинского комсомола в борьбе за технический прогресс, как создание творческих бригад рационализаторов, штабов и постов по внедрению новой техники, организация соревнования по профессиям.

На второй выставке, состоявшейся в 1968 году, когда Ленинский комсомол отмечал свое пятидесятилетие, уже было представлено свыше 7 000 работ. В то время в смотре принимало участие уже более пяти миллионов молодых людей.

Нынешний, третий всесоюзный смотр проходил под девизом «Ленинскому юбилею — мастерство и поиск молодых». На выставку поступило 10 тысяч работ, прошедших предварительный отбор на городских, областных и республиканских выставках технического творчества молодежи.

Кому довелось побывать на ВДНХ в Москве, тот смог ознакомиться со всем многообразием и многоплановостью творчества молодежи. В самом большом павильоне — «Машиностроение» свои работы демонстрировали 2 000 молодых изобретателей и рационализаторов, которые выставили там более 1 000 экспонатов — от простейшего приспособления для контроля прочности пайки проводов — пружинный пинцет конструкции Б. Швачкина до автоматизированной системы межцехового календарного планирования и учета хода производства с помощью электронной вычислительной машины «Минск-22». Эта система освобождает работников от большого объема вычислений, увеличивает производительность инженерного и управленческого труда. Экономический эффект от ее внедрения — 75 тысяч рублей в год.

Одним из наиболее представительных на выставке ТТМ был московский ЗИЛ.

Инженер-конструктор, председатель совета технического творчества молодежи — ТТМ на московском ЗИЛе, Е. Попов рассказывает:

— На нашем заводе действуют 350 секций, творческих бригад и групп. В 12 цехах работают школы технического творчества молодых рабочих. Все это позволило нам выявить много талантливых молодых рационализаторов и изобретателей. Достаточно сказать, что одна пятая всей экономии, полученной предприятием от внедрения рационализаторских предложений и изобретений, — на счету отряда ТТМ. За последнее время на заводе внедрено в производство 1 200 предложений, которые дадут годовую экономию, превышающую 300 тысяч рублей! 56 молодых рационализаторов удостоены звания лауреатов смотра, а 12 лучших работ отмечены медалями ВДНХ.

Творчество молодежи на ЗИЛе приобретает все более широкий размах. Все большее число молодых рабочих и комсомольцев завода, стремясь ускорить темпы научно-технического прогресса, трудится под девизом: «Новое знать! Новое создавать! Новое внедрять!»

Большую часть экспонатов Всесоюзной выставки ТТМ, представляющих интерес для наших читателей, мы видели в павильонах «Радиоэлектроника» и «Вычислительная техника». Это — контрольно-измерительные приборы, электронные и лазерные микроскопы, приборы для медицины, спортивная техника и т. п. Фотографии некоторых из них помещены на 3-й стр. обложки и в тексте.

На фото 1 на обложке показан внешний вид лазерного эллипсометрического микроскопа ЛЭМ-1, предназначенного для измерения и контроля толщины, а также показателя преломления прозрачных диэлектрических покрытий и тонких пленок на поверхности полупроводниковых пластин. Его параметры: диапазон измерения толщины — 10—1 000 Å; диапазон контроля показателя преломлений — 1,0—3,0; разрешающая способность по толщине — 10 Å, по площади — 10 *мкм*²; рабочая длина волны — 6 328 Å.

Принцип действия этого прибора основан на измерении параметров эллиптически поляризованного света, получающегося при отражении плоско-поляризованного луча, падающего под некоторым углом на отражающую поверхность.

Лазерный микроскоп позволяет фотографировать исследуемые струк-

Фото 1

туры с большим увеличением. Авторам конструкции В. Гололобову и Р. Резвому присуждены медали выставки.

«УЭМВ — 1 000К» — так назван электронный микроскоп (фото 2), созданный группой молодых конструкторов. Кроме повышенного напряжения (100 *кв*) для создания электронного луча, этот микроскоп выгодно отличается от аналогичных тем, что с его помощью можно не только фотографировать объекты при очень большом увеличении, но и рассматривать их под углом к направлению электронного луча.

«Охота на лис» — один из увлекательных видов радиоспорта. На фото 3 показан приемник-пеленгатор «Лес», также удостоенный медали. Этот приемник имеет чувствительность 5 *мкв*. Радиокомпас пеленгатора представляет собой вещательный радиоприемник, работающий в диапазоне 150—600 *кгц*. Чувствительность — 50 *мв/м*. Пеленгатор работает в 10-метровом любительском диапазоне, его промежуточная частота — 2,2 *Мгц*.

Длительная запись информации, проходящей по нескольким каналам, необходима во многих случаях, например, в современных аэропортах для учета и контроля взлетно-посадочных операций. Для такой работы создан аппарат магнитной записи «Магма», группа авторов которого также получила высшую награду выставки. Он позволяет производить запись самой различной информации, приходящей по 24 каналам. Скорость носителя записи (магнитная лента шириной 50,8 *мм*) — 2,38 *см/сек* при детонации 2,5%. Продолжительность записи на ленте толщиной 37 *мкм* — 35 часов, для ленты толщиной 55 *мкм* — 23 часа. Диапазон записываемых частот — 300 — 3 500 *гц*. Потребляемая мощность от сети — 0,5 *квт*. Внешний вид аппарата «Магма» показан на фото 4.

Точное измерение времени и получение эталонных частот обеспечивают электронные часы, внешний вид которых изображен на фото 5. Точность измерения времени определяется нестабильностью рубидиевого эталона частоты, уход которой за сутки не превышает $5 \cdot 10^{-11}$ *сек*. Стандартные частоты, получаемые на выходе прибора посредством деления или умножения основной частоты, равны 5,0, 1,0, 0,1 *Мгц*; 100, 10, 1,0 и 1/60 *гц*.

Определение параметров транзисторов и снятие различных характеристик полупроводниковых приборов требуют обычно довольно громоздких, сложных и дорогостоящих приборов. В. Коньков, Ю. Кулагин и И. Ходько сконструировали малогабаритный и удобный в эксплуатации прибор (фото 6), с помощью которого можно быстро измерять параметры любых транзисторов, а также визуально на экране осциллографической трубки получать входные и вольтамперные характеристики диодов и транзисторов.

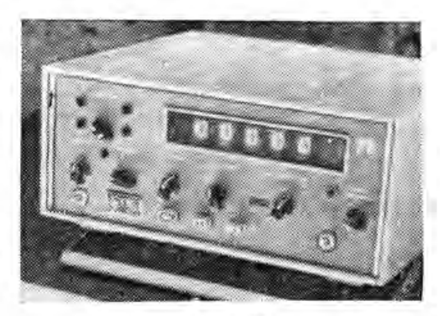


Фото 2

Контроль за качеством и параметрами полупроводниковых приборов и микросхем, получаемых путем напыления в процессе производства, представляет известные трудности. Изменение этих параметров в готовых изделиях приводит к большому проценту брака. Установка для измерения вольтфарадных характеристик (внешний вид изображен на фото 7) позволяет измерять толщину диэлектрика, концентрацию носителей заряда в полупроводнике под слоем диэлектрика, величину объемного заряда и плотность поверхностных состояний на границе раздела диэлектрика и полупроводника, а также других параметров полупроводниковых структур, применяемых в планарно-эпитаксиальной технологии изготовления полупроводниковых приборов.

Кроме визуальных показаний, считываемых со шкал приборов, результаты измерений можно записывать на двухкоординатном самописце, придаваемом к установке. Диапазон измеряемых емкостей — 5—100 *пф*. Измерения производятся на частоте 1 *Мгц* с точностью 3%. Для оперативного определения основных параметров полупроводниковых структур к установке придаются номограммы, рассчитанные на ЭВМ. Авторы установки — Ю. Концевой, В. Кудин, Е. Кудрявцев, С. Меньшиков и Ю. Рощин.

На выставке можно было познакомиться еще со многими интересными экспонатами, которые, безусловно, принесут большую пользу народному хозяйству. Медикам, например, удобно использовать «КИТ» — контрольно-измерительное табло (см. фото 1 в тексте). Эта установка позволяет дистанционно следить за состоянием больного и оперативно вносить соответствующие коррективы по ходу операции. «КИТ» одновременно дает сведения о величине артериального и венозного давлений, частоте пульса, температуре в двух точках тела, снимает электрокардиограмму.

Цифровой универсальный измерительный прибор — «ЦУИП», выполненный на микросхемах, дает возможность в широком диапазоне измерять токи и напряжения, сопротивление и частоту, а также интервалы времени. Кроме этого, прибор можно использовать и как генератор импульсов. Он имеет режим так называемого длительного измерения, что позволяет уточнять измеряемую величину в области малых разрядов, а также измерять сигнал, скрытый в помехе (см. фото 2 в тексте).

Среди экспонатов — измеритель модуля упругости горных пород, лазерные визиры для геодезистов и многие другие приборы и устройства, использование которых сулит большой экономический эффект или повышает качество научных исследований.

Третья выставка технического творчества молодежи еще раз подтвердила, что в любом деле, при выполнении любой производственной операции молодой человек может быть новатором — создавать новое, смело внедрять в производство достижения науки и техники, способствуя повышению эффективности и производительности труда.

Научно-технический прогресс в нашей стране — не привилегия только высококвалифицированных специалистов. Его осуществление является коллективным, всенародным делом. Об этом убедительно говорят талантливые работы молодежи, экспонировавшиеся в этом году в 43 павильонах ВДНХ.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

МАГНИТЫ К ДАТЧИКУ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Для изготовления магнитов к датчику электрогитары можно использовать кольцевой магнит вышедшего из строя динамического громкоговорителя.

Кольцевой магнит раскалывают с помощью зубила на заготовки. Затем их закрепляют в ручные тиски и шлифуют на мелкозернистом абразивном круге так, чтобы получить прямоугольные магниты размерами 11×10×5 *мм*.

А. ЧЕРЕДНИК

г. Глухов, Сумской обл.

Устройство для закрепления магнитной ленты

Имеется простой способ, позволяющий быстро и надежно закрепить ленту на катушке. Для его реализации необходимо изготовить небольшое устройство, эскиз которого показан на рис. 1. Как видно из рисунка, оно состоит из четырех деталей: стрелки *1*, основания *2*, пластинки *3* и скрепляющей ленточки *4*. Детали можно вырезать из целлулоида, полиэтилена или какого-либо другого пластического материала толщиной 0,2—0,3 *мм*, обладающего упругими свойствами.

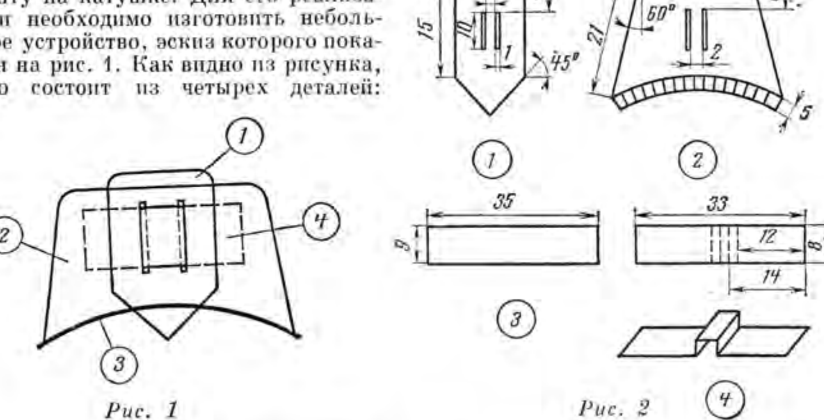


Рис. 1

Рис. 2

В стрелке и основании надо аккуратно вырезать по два отверстия шириной 1 *мм* и длиной 10 *мм*. В основании, кроме того, делают 7—8 радиальных разрезов. Образовавшиеся зубцы отгибают под углом 90° к основной плоскости детали. Получившаяся при этом дуга должна иметь радиус кривизны, равный радиусу керна катушки (в зависимости от типа катушки 4, 4,5 или 5 *см*).

К дуге приклеивают пластинку *3* так, чтобы ее край лежал на одном уровне с плоскостью основания. После этого скрепляющую ленточку *4* следует согнуть: сначала сделать два сгиба по средним пунктирным линиям (рис. 2), а затем отогнутые края ленточки продеть сквозь отверстия стрелки *1* и приклеить к ней среднюю часть.

Дальнейшую сборку лучше производить непосредственно на катушке. Для этого концы ленточки *4* продевают сквозь отверстия основания *2*

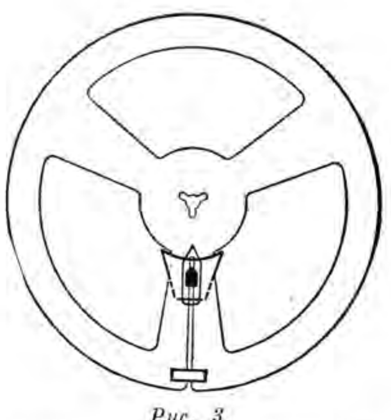


Рис. 3

и в таком виде все устройство надевают на фланец катушки так, чтобы стрелка *1* оказалась снаружи фланца, а ее остроконечная часть была направлена к центру катушки. Основание *2* при этом должно находиться с внутренней стороны фланца, а его дугообразная часть обращена к центру катушки. Теперь все устройство надо придвинуть к керну катушки так, чтобы его дугообразная часть плотно к нему прилегала. Далее нижние концы ленточки *4* следует отогнуть (рис. 2) и приклеить их к основанию. В собранном виде устройство показано на рис. 3.

Возможны случаи, когда под действием центробежной силы устройство настолько отодвинется от керна катушки, что может выскочить из радиального паза и будет отброшено в сторону. Чтобы этого не произошло после установки описываемых устройств на катушки, наружные края их радиальных щелей надо аккуратно заклеить кусочками липкой ленты (см. рис. 3). **В. МАВРОДИАДИ**

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ПРОИГРЫВАТЕЛЬ-АВТОМАТ

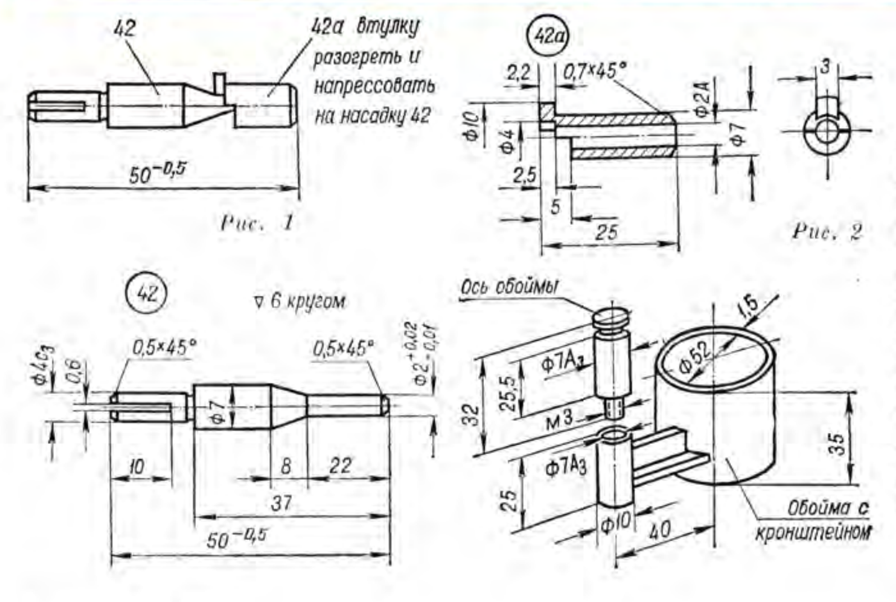


Рис. 1

Рис. 2

В статье «Проигрыватель-автомат» были даны чертежи насадки для проигрывания пластинок с диаметром центрального отверстия 38 *мм*. При проигрывании пластинок с диаметром центрального отверстия 7 *мм*, конфигурация насадки несколько изменяется. Чертеж новой насадки показан на рис. 1. Она состоит из оси *42* и втулки *42, а*. При сборке узла втулку следует разогреть и в горячем состоянии насадить на ось.

В статье отсутствовал также чертеж обоймы для крепления электродвигателя. По просьбе читателей на рис. 2 приведен чертеж этой детали.

См. «Радио», 1970, № 4, стр. 45—46 и № 5, стр. 40—42

ЕЩЕ РАЗ О КНИГЕ „ВВЕДЕНИЕ В ЭЛЕКТРОНИКУ"

В ноябрьском номере «Радио» за 1969 год была напечатана рецензия кандидата педагогических наук, доцента И. П. Жеребцова «Неудачная книга», в которой отмечались недостатки, содержащиеся в книге А. М. Хазена «Введение в электронику», выпущенной издательством МГУ в 1968 году.

Вернуться к этой теме нас побудили поступившие в редакцию отклики на книгу и рецензию.

Одним из первых поступило письмо сотрудников Института механики МГУ кандидатов физико-математических наук доцента А. Е. Ордановича и старших научных сотрудников В. В. Гогосова и А. А. Бармина, направленное в редакцию заместителем директора этого института профессором С. С. Григоряном.

По мнению авторов письма, рецензия И. Жеребцова дает книге оценку, с которой «согласиться невозможно». Уклоняясь от обсуждения замечаний рецензента по существу, будучи не в состоянии опровергнуть их, авторы письма, очевидно, для придания большей убедительности своим рассуждениям очень уж пространно рассказывают об «ошибке», которую по их мнению допустил рецензент... в своей книге, изданной в 1949 году. Разделавшись таким образом с рецензентом, научные сотрудники Института *механики* так отзываются о книге своего коллеги по работе А. Хазена.

«В отношении самой книги А. М. Хазена «Введение в электронику» следует отметить, что автор успешно справился с поставленной трудной задачей: ясно, последовательно, доступно, на хорошем методическом и научном уровне изложил электродинамику как физическую основу электроники».

Два других письма — кандидата технических наук А. П. Любарского (г. Куйбышев) и преподавателя Московского политехникума связи В. Г. Сидоренко — построены по тому же принципу: рецензия плохая, книга — хорошая. А. Любарский недостаток аргументации восполняет таким заявлением:

«Журнал пытается противопоставить мнение И. Жеребцова мнению Московского Государственного университета, проводящего большую педагогическую деятельность по научно-технической подготовке молодежи не только в стенах университета, но и в физико-математических школах, путем чтения массовых лекций и издания книг».

Мы спешим заверить А. Любарского, что даже в мыслях такого у нас не было, чтобы противопоставлять мнение рецензента мнению МГУ. Наоборот, редакция высоко ценит научно-педагогическую деятельность университета. В рецензии речь идет о другом, о том, что А. Хазен написал неудачную книгу, которая по многим физическим явлениям сообщает читателям неверные сведения. Этим она приносит вред неискушенным читателям.

Именно такого мнения о книге придерживаются авторы большинства полученных редакцией отзывов.

Преподаватели Ленинградского двухгодичного Народного Университета радиоэлектроники Г. Л. Ходаков и Л. А. Горелик пишут:

«В настоящее время многие инженеры, техники и квалифицированные рабочие, не имеющие специального радиотехнического образования, работают с оборудованием, оснащенным той или иной электронной аппаратурой. Естественно, что для такого контингента людей очень нужна популярная литература, в которой без строгих математических выводов даются основные представления о современной электронике. Казалось, такой книгой могла быть книга А. М. Хазена «Введение в электронику». Однако она с первых же страниц вызывает глубокое разочарование. Вместо конкретных необходимых сведений из области электроники, автор более половины книги посвятил подробному изучению магнитных и электрических полей, а непосредственно вопросам радиотехники и электроники уделил считанные страницы. Но главное в том, что автор небрежно, а зачастую и совершенно технически безграмотно излагает самые простейшие вопросы радиоэлектроники. Такие ошибки не являются случайными опечатками или небрежностями, а представляют цепь последовательных неправильных определений. Например, на стр. 37 дается определение электрической емкости, как геометрической характеристики тела... На стр. 73 мощность выражается в калориях... На стр. 185 приведена формула для добротности колебательного контура, где качество контура пропорционально коэффициенту затухания... На стр. 212 неправильно объясняется роль связок в магнетронах и т. д. и т. п.

В книге такое громадное количество опечаток и неточностей, что чтение ее даже для специалиста связано с очень большими трудностями и необходимостью вводить конкретные поправки в формулы, размерности единиц, обозначения и даже в существо физического смысла. Эта книга не только не может помочь усвоению первоначальных основ электроники, а наоборот, может только запутать и дезориентировать слушателей по самым элементарным основам современной электроники».

А вот мнение руководителя секции электроники Ленинградского областного правления Научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова, кандидата технических наук, доцента А. П. Афанасьевой:

«Создание такой книги является трудной задачей и инициатива автора книги несомненно заслуживает полного одобрения. Однако, справиться с этой задачей автору, к сожалению, не удалось. Внимательное ознакомление с содержанием книги показывает, что невозможно не согласиться с автором рецензии, что книга является неудачной. Книга не может претендовать на «популярный обзор состояния и перспектив развития электроники», так как не отражает ни того, ни другого А метод и язык изложения не соответствуют требованиям популярной научно-технической литературы. В книге часто простые известные читателю понятия усложняются и затуманиваются, сложные, новые для читателя — не раскрываются. То и другое нередко излагается ошибочно».

Заместитель директора по научной работе Всесоюзного научно-технического информационного центра кандидат технических наук Г. Кожевников так оценивает книгу:

«По-видимому не требует доказательств, что популярность вовсе не означает допустимости методической непоследовательности и случайности в подборе материалов. Наоборот, в популярной книге особенно важна строгость и последовательность, поскольку у неопытного читателя легко создать прочные искаженные представления о ранее малознакомой ему области знаний.

Поскольку книга рекомендуется как обзор современного состояния электроники, естественно было ожидать, что в ней найдут место материалы, действительно отвечающие современному уровню и позволяющие хотя бы оценить основные тенденции развития этой важной отрасли науки и техники. К сожалению, автор таких материалов не дал и о современном уровне даже не особенно заботился, а скорее стремился удивить читателя подбором случайных, но зато «оригинальных» примеров, совокупность которых при самом снисходительном отношении, нельзя считать обзором.

Автор книги любит объяснять различные эффекты существованием соответствующей формулы. На стр. 15, например, говорится так: «...любая величина определяется некоторой формулой и в соответствии с ней она получает единицу для своего измерения и размерности». Это, конечно, слишком наивно, даже для популярной книги».

В заключение Г. Кожевников пишет:

«Поскольку в книге мало интересного материала и много ошибок, поскольку она создает у читателя неправильное представление о состоянии и перспективах развития электроники, вряд ли целесообразно рекомендовать ее каким бы то ни было категориям читателей. Жаль, что она увидела свет вообще».

Таково же мнение о книге инженера А. В. Таранцова и других авторов писем, высказывания которым мы не приводим, чтобы не повторяться.

Странную позицию занял по этому вопросу заместитель директора Института механики МГУ С. Григорян, который проявляет завидную активность в защите ошибок автора книги. Это не может не вызвать недоумения.

На наш взгляд, оценка книги рецензентом соответствует действительности. А попытки оградить от деловой критики автора книги и тех, кто рекомендовал ее к изданию, защитить во что бы то ни стало честь мундира, явно противоречат действующим в нашей жизни нормам.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЕРХНОСТНАЯ ОКРАСКА ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Лак для поверхностной окраски органического стекла можно приготовить из опилок этого материала, уксусной эссенции и пасты для заправки шариковых ручек. В шести частях (по объему) крепкой уксусной эссенции надо полностью растворить одну часть опилок органического стекла и добавить в раствор пасту. Цвет лака зависит от количества пасты в нем. Лак растворяет поверхностный слой органического стекла и, смешиваясь с ним, окрашивает его.

Обращаться с лаком нужно осторожно, так как уксусная эссенция, входящая в состав лака, может вызвать ожоги кожи и повредить одежду.

А. МИРОШНИК

г. Владивосток

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ГЕРКОНЫ

ПАРАМЕТРЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

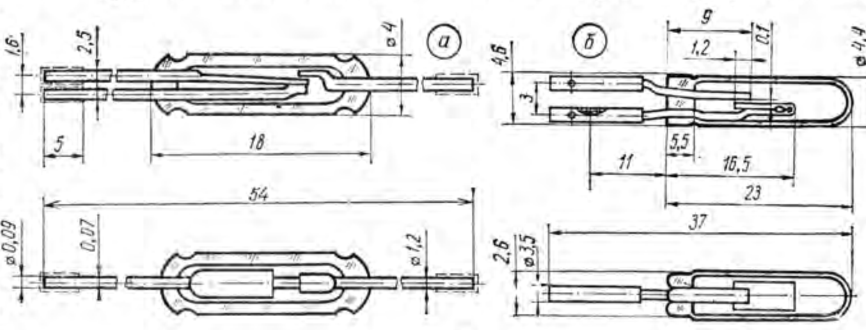
Г. РЯЗАНЦЕВ, А. ЕГОРОВ, А. ВАРФОЛОМЕЕВ

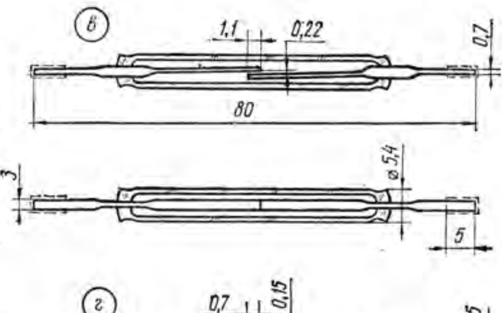
В народном хозяйстве широко применяются электромагнитные реле, но их надежность не всегда велика. Наиболее частой причиной отказов является нарушение контактирования за счет химического разрушения контактов — коррозии и физического — эрозии.

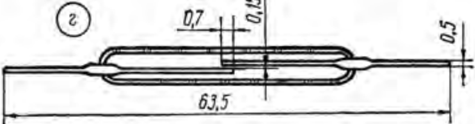
Для устранения этих недостатков были разработаны ГЕРметизированные магнитоуправляемые КОНтакты — герконы. Геркон представляет собой контактные ферромагнитные пружины, помещенные в герметичный стеклянный баллон, заполненный каким-либо инертным газом, азотом высокой чистоты или водородом. Контактные элементы одновременно являются и элементами магнитной цепи. Контактирующие поверхности пружин покрываются золотом, родием или палладием. Внешний вид отечественных герконов широкого применения изображен на рис. 1, а габаритные размеры указаны на рис. 2.

Принцип действия герконов следующий. Под действием на геркон магнитного поля достаточной напряженности, создаваемого соленоидом, электромагнитом или постоянным магнитом, ферромагнитные контактные пружины намагничиваются. На их концах образуются разноименные магнитные полюса. Разноименные полюса ферромагнитных пружин притягиваются, контактные пружины деформируются и замыкают контакт. При снятии воздействия магнитного поля силы упругости возвращают пружины в исходное положение, вследствие чего контакт размыкается. Картина распределения магнитного поля показана на рис. 3.

Герконы характеризуются рядом параметров, наиболее важные из них приведены в табл. 1. Время срабатывания $t_{ср}$, время отпускания $t_{отп}$, время дребезга при замыкании $\tau_{др1}$ и размыкании $\tau_{др2}$ (рис. 4) измеряются по схеме, изображенной на рис. 5. Прямоугольные импульсы с генератора подаются на катушку управления герконом (КУ). Геркон замыкает цепь постоянного тока источника U. Напряжение, снимаемое с сопротивления $R_н$, подается на вход осциллографа, на экране которого можно наблюдать временные параметры. Временные характеристики измеряются при различной ве-









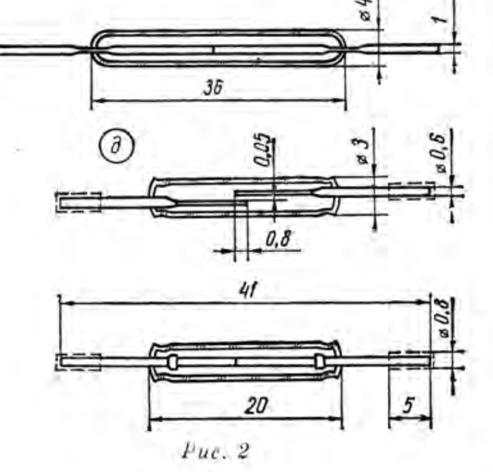


Рис. 2

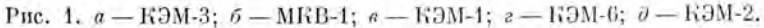


Рис. 1. а — КЭМ-3; б — МКВ-1; в — КЭМ-1; г — КЭМ-6; д — КЭМ-2.

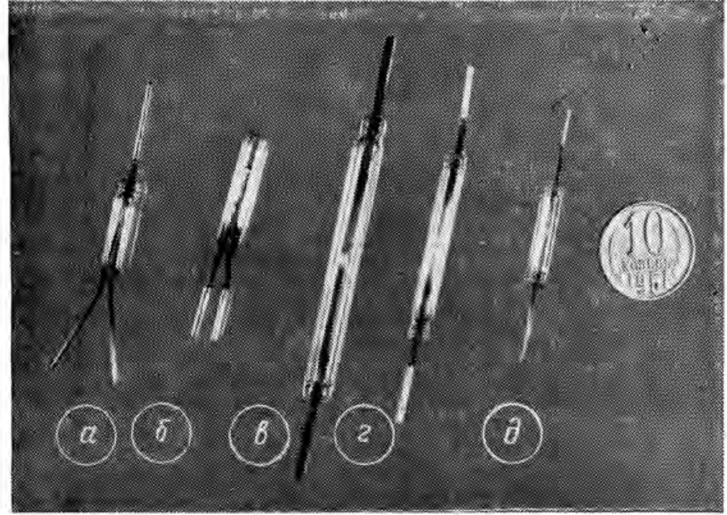


Таблица 1

Наименование параметров	Един. изм.	Герконы										
		КЭМ-1А	КЭМ-1Б	КЭМ-6	КЭМ-2А	КЭМ-2Б	КЭМ-2В	МКВ-1	КЭМ-30	КЭМ-3А	КЭМ-3Б	КЭМ-3В
Магнитодвижущая сила срабатывания	*ав*	55—85	75—110	40—50	23—32	30—42	40—64	70—110	35—55	50—70	65—80	75—95
Магнитодвижущая сила отпускания *	То же	25	30	15—35	10	12	15	—	15	20	25	30
Переходное сопротивление **	*ом*	0,08	0,08	0,1	0,15	0,15	0,15	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15
Коэффициент возврата **		—	—	—	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Время срабатывания ** (включая время дребезга)	*мсек*	3	3	2	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Время отпускания **	*мсек*	0,8	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	2	2	2	2
Пробивное напряжение для нормальных условий **	*в*	500	500	500	250	250	250	150	150	200	250	250
Коммутируемая мощность геркона **	*вт*	15	15	12	7,5	7,5	7,5	6	7,5	7,5	7,5	7,5
Емкость между:												
а) нормально разомкнутыми контактами **	*пф*	1	1	0,3	0,4	0,4	0,4	2	0,5	0,5	0,5	0,5
б) нормально замкнутыми контактами **	*пф*	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2,5	2,5	2,5
Сопротивление изоляции между выводами в нормальных условиях	*Мом*	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	500	500	500	500
Коммутируемое напряжение:												
а) постоянное	*в*	220	220	60	180	180	180	30	140	180	180	180
б) переменное	*в*	150	150	24	130	130	130	30	100	130	130	130
Коммутируемый ток **	*а*	0,5	0,5	0,2	0,25	0,25	0,25	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25
Максимальная частота коммутации	*гц*	100	100	100	100	100	100	300	100	100	100	100
Вес геркона	*г*	3	3	1,5	0,4	0,4	0,4	2	0,7	0,7	0,7	0,7

Примечание:
* — минимальное значение параметра
** — максимальное значение параметра

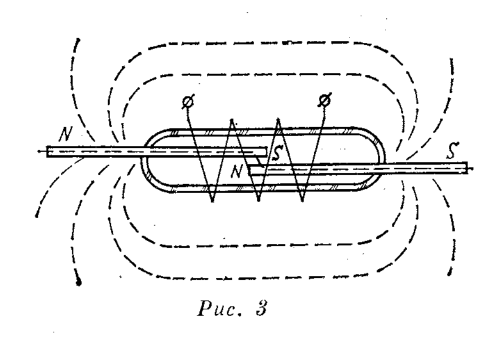


Рис. 3

личине тока в обмотке катушки управления при максимальной частоте коммутации.

В табл. 2 приведены данные ампервитков и катушек управления для различных герконов. Герконы могут нормально функционировать

Рис. 5

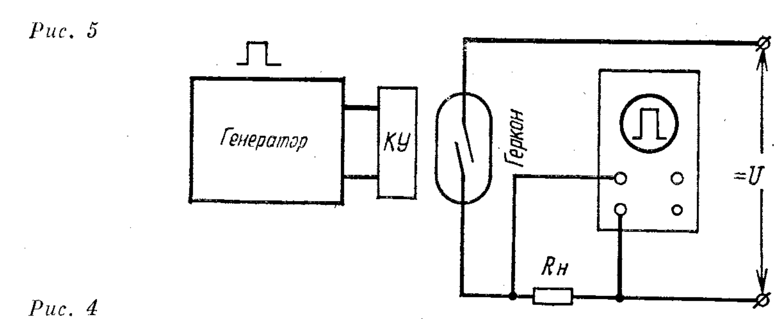


Рис. 4

в катушках управления, имеющих и другие электрические параметры.

Одной из важных характеристик герконов является износоустойчивость контактных пружин (максимальное число срабатываний), которая зависит от коммутируемой мощности и режимов нагрузки на контакты. Так как отвод тепла в герконах ограничен, их нельзя использо-

Таблица 2

Наименование параметров	Един. изм.	КЭМ-1А	КЭМ-1Б	КЭМ-6	КЭМ-2А	КЭМ-2Б	КЭМ-2В	МКВ-1	КЭМ-30	КЭМ-3А	КЭМ-3Б	КЭМ-3В
Ампервитки	*ав*	170	220	100	60	80	120	220	110	140	160	190
Длина обмотки катушки управления	*мм*	43	43	36	19	19	19	18	17	17	17	17
Внутренний диаметр катушки управления	*мм*	5,5	5,5	4,3	3	3	3	5	4	4	4	4
Диаметр провода	*мм*	0,11	0,11	0,1	0,06	0 06	0,06	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09
Количество витков		5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Сопротивление катушки управления	*ом*	335	335	290	625	625	625	380	455	455	455	455

Таблица 3

Тип геркона	Режимы коммутации			Число срабатываний в нормальных условиях
	Ток, *а*	Напряж. *в*	Род тока	
КЭМ-1	0,25	30	Постоянный	$5\cdot10^7$
	0,5	30	Постоянный	10^7
	0,03	220	Постоянный	10^6
	$5\cdot10^{-6}$	$2\cdot10^{-2}$	Постоянный Переменный до 10 *Мгц*	10^8
	0,2	60	Постоянный	$5\cdot10^6$
	0,1	110	Постоянный	$10\cdot10^7$
КЭМ-6	0,2	60	Постоянный	$5\cdot10^6$
	0,1	24	Постоянный	$10\cdot10^7$
КЭМ-2	0,25	30	Постоянный	10^6
	0,1	30	Постоянный	10^7
	0,03	180	Постоянный	10^6
	$5\cdot10^{-6}$	$5\cdot10^{-2}$	Постоянный Переменный до 10 *Мгц*	10^8
МКВ-1	$5\cdot10^{-6}$	$5\cdot10^{-2}$	Постоянный Переменный до 10 *Мгц*	10^8
	0,01	6	Постоянный	$5\cdot10^7$
	0,1	30	Постоянный	$5\cdot10^6$
	0,2	30	Постоянный	$5\cdot10^5$
КЭМ-3	0,25	30	Постоянный	10^6
	$5\cdot10^{-6}$	$5\cdot10^{-2}$	Постоянный Переменный	10^7

вать для коммутации токов, значение которых выше, указанных в табл. 3. При коммутации электрических цепей, содержащих большие индуктивности, с целью повышения износоустойчивости контактов необходимо применять цепи искрогашения.

Герконы находят широкое применение в автоматике и телемеханике, автоматических системах управления и контроля, радиоизмерительной технике, телефонии, вычислительной технике и т. д. Ниже рассмотрено несколько практических схем применения герконов в телевидении, кино, радиовещании.

В первых сериях унифицированных телевизоров УНТ-47/59, чтобы не допустить появления фона или искаженного звука сразу после включения, используется реле типа МРЦ-2, коммутирующее цепь накала ламп блока ПТК с задержкой в 30—40 *сек.* Данный способ отличается простотой, но его надежность определяется исключительно качеством реле, которое должно быть механически надежным, защищено от пыли и обгорания контактов. Все это определяет его относительно высокую стоимость.

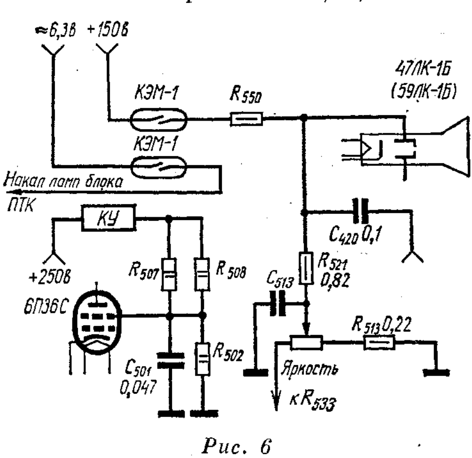


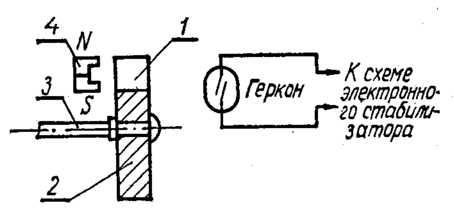
Рис. 6

Наиболее перспективным в данном случае является применение геркона типа КЭМ-1 с катушкой управления, включенной в цепь экранирующей сетки лампы оконечного каскада строчной развертки 6П36С (рис. 6). Появление звука задерживается на время, необходимое для прогрева ламп строчной развертки и блока ПТК.

В этой же схеме применяется механический способ гашения луча на однотипном герконе КЭМ-1, который коммутирует модулятор кинескопа с выходом низковольтного выпрямителя. Контакты размыкаются сразу же после выключения телевизора, одновременно с началом исчезновения развертки, так как катушка управления является общей для обоих герконов. Потенциал катода быстро падает, а потенциал сетки сохраняется, потому что постоянная времени разряда конденсатора становится большой. Как показали опыты, этот способ отличается высокой надежностью и дешевизной.

Для синхронизации движения кинопленки с движением магнитной ленты кинолюбители используют различные устройства, которые по способу связи их с магнитофоном и проектором можно разделить на электромеханические, электрические и электронные. Данные о скорости движения кинопленки и магнитной ленты заключаются в частоте замыкания контактов, установленных в магнитофоне и кинопроекторе. В последних применяются в основном кулачковые датчики, которые вместе с контактными пружинами устанавливают на одном из валов механизма.

В качестве датчика импульсов скорости движения фильма в кинопроекторе может быть применен любой геркон замыкающего типа, который в данном случае более надежен, чем кулачковый. Принцип работы такого датчика следующий. В проекторе на ось зубчатого барабана *3*, протягивающего пленку и вращающегося с определенной скоростью, жестко крепится ферромагнитный диск *2* с вырезом *1* (рис. 7).



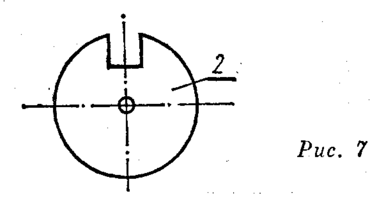


Рис. 7

С одной стороны диска на определенном расстоянии неподвижно устанавливается геркон, а с другой — постоянный магнит *4*. При вращении вырез в ферромагнитном диске коммутирует контактные пружины геркона. Расстояние между постоянным магнитом, ферромагнитным диском и герконом зависит в основном от магнитодвижущей силы постоянного магнита и подбирается экспериментально.

В дикторских пультах на студиях радиовещания и телевидения для подключения микрофонов ко входу микрофонного усилителя применяют электромеханические реле. Основным недостатком такой коммутации является, во-первых, прослушивание «щелчка» в момент включения микрофона. Различные крепления реле на «мягких подушках» значительного

значительную емкость при коммутации слаботочных цепей. Эти недостатки могут быть устранены заменой электромеханических реле герконами замыкающего или переключающего типов. Схема включения показана на рис. 8.

Принцип работы следующий. Если в цепь катушки управления герконов не подается 24 *в*, коммутируемое ключом диктора или оператора, то сигнал с микрофона поступает на вход микрофонного усилителя через нормально замкнутые контакты геркона. При выключении микрофона цепь питания катушки управления замыкается, и срабатывает геркон, шунтируя вход микрофонного усилителя. Резистор R_1 уменьшает переходные процессы во входной цепи усилителя.

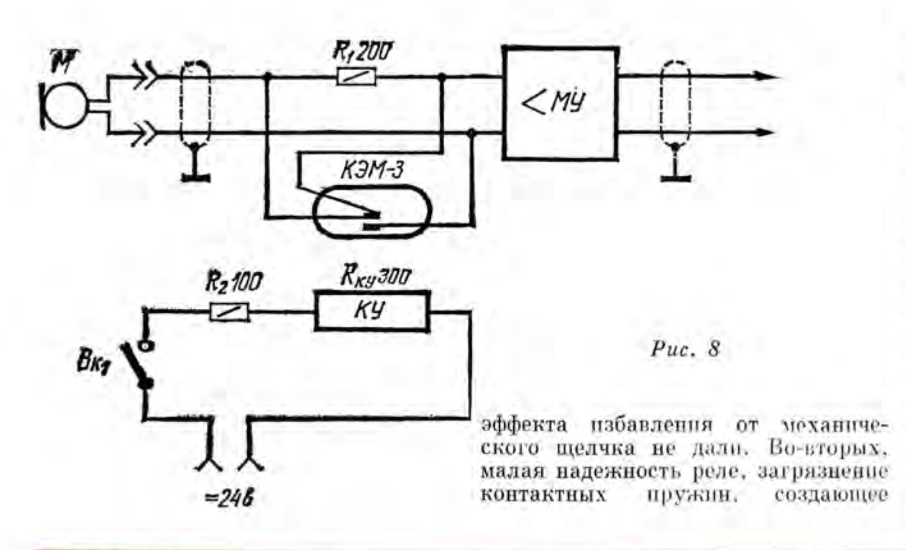


Рис. 8

эффекта избавления от механического щелчка не дали. Во-вторых, малая надежность реле, загрязнение контактных пружин, создающее

АВТОМАТ ВКЛЮЧЕНИЯ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Принципиальная схема автомата показана на рис. 1. Датчиком служит фоторезистор типа ФС-К1 (R_1), включенный в цепь базы транзистора T_1.

Темновое сопротивление фоторезистора велико — порядка 500—800 *ком*. При этом коллекторный ток транзистора T_2 не превышает 3—4 *ма*, что недостаточно для срабатывания реле P_1. В это время лампа $Л_1$ уличного освещения через нормально замкнутые контакты P_1^1 реле подключена к сети и горит.

С наступлением рассвета сопротивление фоторезистора уменьшается до 70—100 *ком*, и ток в цепи базы транзистора T_1 увеличивается. Это приводит к повышению тока коллектора T_2 до 20—25 *ма* и срабатыванию реле P_1. Контакты P_1^1 реле размыкаются — и лампа уличного освещения гаснет.

Автомат питается от сети переменного тока через выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах $Д_3$ — $Д_6$. Конденсатор C_1 сглаживает пульсации выпрямленного тока. Избыточное напряжение сети гасится конденсатором C_2. Диоды $Д_1$ и $Д_2$ служат для стабилизации выпрямленного напряжения.

В автомате использовано электромагнитное реле P_1 типа РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131). Конденсатор C_1 на рабочее напряжение не менее 50 *в*, конденсатор C_2 типа МБГО на напряжение 600 *в*.

Автомат смонтирован в корпусе размерами 120×90×30 *мм*, склеенном дихлорэтаном из листового органического стекла. Размещение деталей в корпусе показано на фотографии (рис. 2).

Автомат практически не требует настройки. Для увеличения задержки времени выключения лампы можно уменьшить питающее напряжение до 15—16 *в*, применив два стабилитрона типа Д808 или один стабилитрон типа Д813. При напряжении меньше 13 *в* реле работает нечетко. Для уменьшения задержки времени включения лампы освещения надо увеличить питающее напряжение до 20—21 *в*, включив три стабилитрона типа Д809 или два стабилитрона Д811 или Д813.

При напряжении сети 127 *в* емкость конденсатора C_2 должна быть 1 *мкф*, рабочее напряжение не менее 300 *в*.

Описанный автомат работает в загородных условиях больше года. За это время не было ни одного отказа в работе.

Московская область **В. МИТИН**

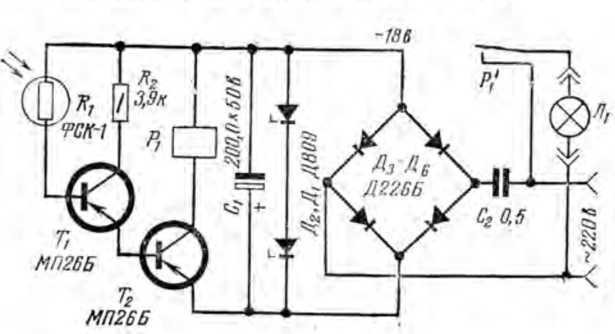


Рис. 1

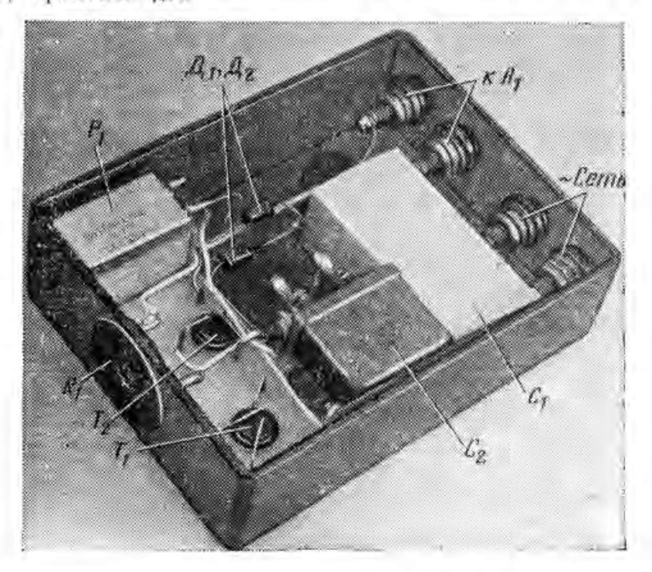


Рис. 2



ЗА РУБЕЖОМ

Усилители к магнитофону

Ниже приводятся практические схемы транзисторных усилителей для магнитофонов. Предварительный усилитель воспроизведения (см. рис. 1) выполнен с использованием малошумящих транзисторов. Его частотная характеристика имеет подъем на 22 *дб* на частоте 50 *гц* по отношению к усилению сигнала на частоте 1 *кгц*.

На рис. 2 приведена схема усилителя записи, частотная характеристика которого также определяется отрицательной обратной связью, обеспечивающей подъем усиления на частоте около 20 *кгц* (19 *см/сек*) или на частоте 14 *кгц* (9,5 *см/сек*).

На рис. 3 приведена схема индикатора уровня записи и контрольного прослушивания на головные высокоомные телефоны. Уровень сигнала для последних устанавливается переменным резистором R_4. Визуальный контроль осуществляется микроамперметром с полным током отклонения 200 *мка*, рамка которого включена в диагональ выпрямительного моста, выполненного на диодах $Д_1$ — $Д_4$.

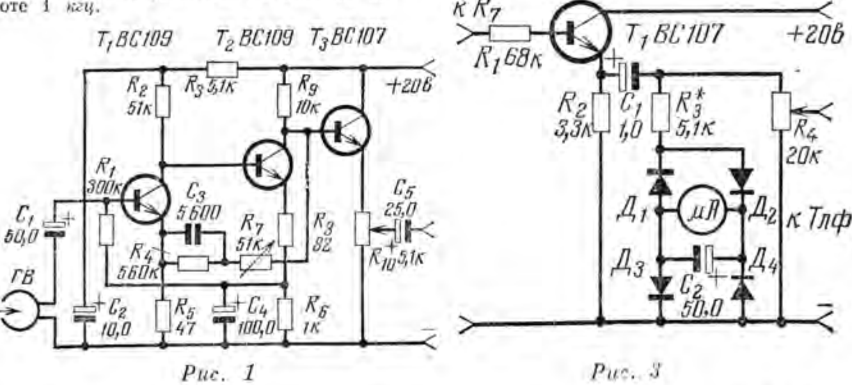


Рис. 1

Рис. 3

Такая коррекция получается благодаря цепи обратной связи (R_4, C_3, R_7) между транзисторами T_1, T_2. Переменным резистором R_7 можно менять характеристику усилителя, что позволяет использовать его при воспроизведении на скорости 19 *см/сек* и на скорости 9,5 *см/сек*. В случае применения лентопротяжного механизма с переключением скоростей, цепь обратной связи должна переключаться и иметь дополнительно на скорости 9,5 *см/сек* резистор сопротивлением 12 *ком*, включаемый последовательно с R_7.

«Hi — Fi News», 1969, № 5.

Примечание редакции. В устройствах может быть использован для замены транзистор МП39Б. Полярность включения источника питания и электролитических конденсаторов изменяется при этом на противоположную.

Рис. 2

Твердотельная плоская ЭЛТ

Японской фирмой Matsushita разработан и изготовлен телевизор с плоским экраном. Экран состоит из слоя люминесцентного материала, находящегося внутри матрицы из электродов, что позволило отказаться от таких громоздких элементов, как электронные пушки, отклоняющие катушки, присущих обычным ЭЛТ, и заменить их одной твердотельной панелью.

Сернистоцинковый люминофор и изоляционный слой помещены на экране между электродами, выполненными в виде вертикальных и горизонтальных полос (см. рисунок). Вертикальные электроды прозрачны и наносятся на стеклянную подложку, а слой эпоксидной смолы герметизирует обратную сторону этой слоистой структуры.

Потенциал, подаваемый на электроды, возбуждает и заставляет излучать свет



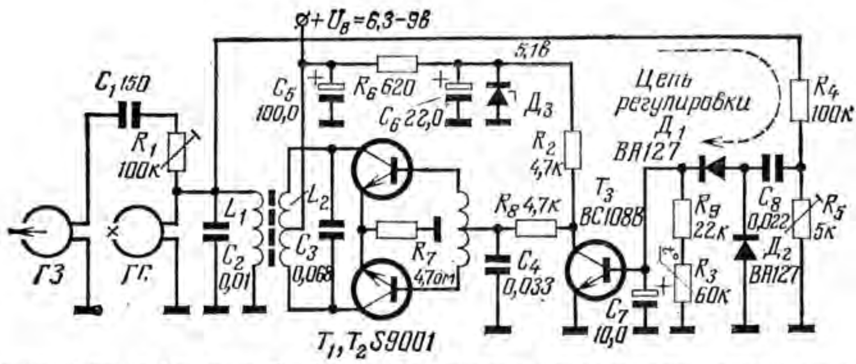
небольшие участки люминофора, расположенные между горизонтальным и вертикальным электродами в любой точке экрана. Для выбора строки к каждому горизонтальному электроду поочередно прикладывается отрицательный селектирующий импульс, в то время как видеосигнал через соответствующие схемы регулировки яркости последовательно подается к каждому вертикальному электроду. В схеме используется линия задержки, позволяющая запоминать видеосигнал каждой строки и затем выдавать его в заданное время. Специальные блокирующие импульсы используются для гашения выходных сигналов элементов, не участвующих в сканировании.

При 8600 электронных компонентах, входящих в схему ЭЛТ, потребляемая ею мощность равна всего 100 *вт*. Специалисты фирмы считают, что если им удастся добиться дальнейшего усовершенствования своей разработки, то массовое производство телевизионных приемников с плоским экраном станет реальной возможностью.

«Electronic News», 1969, № 699;
«New Scientist», 1969, № 643.

Стабильный низкочастотный генератор

Примененный в магнитофоне ТК3200 двухтактный генератор стирания и подмагничивания позволяет получить очень стабильные колебания частотой 69 *кгц*, амплитуда которых мало зависит от температуры окружающей среды и напряжения источника питания. Напряжение смещения на базы транзисторов генератора T_1 и T_2 снимается с делителя напряжения, образованного резистором R_2 и переходом эмиттер — коллектор регулировочного транзистора T_3. Наивысшее напряжение делителя 5,1 *в* стабилизируется с помощью



кремниевого стабилитрона $Д_3$. Эта схема стабильна и при изменении напряжения источника питания $U_п$. Температурная стабилизация напряжения смещения транзисторов T_1 и T_2 достигается с помощью терморезистора R_3. Для регулировки амплитуды колебаний генератора используется выходное напряжение, которое снимается со вторичной обмотки колебательного контура генератора и через резистор R_4 подается на резистор R_5. Часть регулировочного напряжения с резистора R_5 поступает на схему удвоения, выпрямляется диодами $Д_1$, $Д_2$ и подводится к базе транзистора T_3. При изменении сопротивлений делителя R_2/T_3 ток базы транзисторов T_1, T_2 регулируется таким образом, что амплитуда колебаний генератора автоматически поддерживается постоянной. Положение рабочей точки транзистора T_3 и ток стирания магнитной головки ГС устанавливается потенциометром R_3. Ток подмагничивания записывающей головки устанавливается потенциометром R_1.

«Radioschau», 1970 г., № 4

От редакции. Транзисторы S9001 можно заменить отечественными транзисторами МП38, а транзистор BC108B транзистором МП37. Вместо диодов BA127 можно рекомендовать диоды Д104. В качестве кремниевого стабилитрона можно использовать стабилитрон Д815А.

Электронный ключ из ферритового стержня

Существующие в настоящее время замки для квартир, гаражей, а также для всевозможных хозяйственных помещений и заводских цехов не всегда надежны. Поэтому использование электромагнитного замка, в котором вместо обычного дверного ключа применяется ферритовый стержень, интересно не только с технической, но и с практической точки зрения. Электронный ключ из ферритового стержня особенно удобен и в тех случаях, когда из каких-либо соображений вход в то, или иное помещение разрешен строго ограниченному кругу лиц.

Электрическая схема

Схема электронного ключа приведена на рис. 1. В нее входит генератор, избирательный фильтр, три релейных каскада и исполнительное реле.

Работает замок следующим образом. Ферритовый стержень через небольшое отверстие в двери вставляется внутрь бумажной гильзы, на которой намотана катушка генератора L_1. Одновременно стержень давит на расположенную сразу же за катушкой кнопку $КН_1$, контакты которой замыкают цепь питания всего устройства. Генератор собран на транзисторе T_1. Кроме катушки L_1 в частотозадающей контур генератора входят конденсаторы C_1 и C_2. Частота колебаний генератора зависит от марки и размеров ферритового стержня. В построенном автором устройстве эта частота была равна 7,5 *кгц* при введенном и 19 *кгц* при выведенном стержне.

Сигнал генератора выделяется избирательным фильтром L_2C_3, настроенным на частоту 7,5 *кгц*, и поступает на релейные каскады $T_2 — T_4$. Только в случае резонанса в контуре L_2C_3 переменное напряжение, поступающее на каскады $T_2 — T_4$, будет достаточным для срабатывания реле P_1, то есть реле сработает только тогда, когда избирательный фильтр будет настроен точно на частоту 7,5 *кгц*. И если даже кому-то и удастся возбудить генератор с помощью металлического стержня или с помощью ферритового стержня с другими магнитными свойствами, релейные каскады не будут реагировать на частоту, отличную от 7,5 *кгц*, и реле не сработает. Не надо забывать и о том, что посторонний человек вообще может не догадаться, для какой цели служит небольшое отверстие в двери.

Рис. 2

Рис. 3

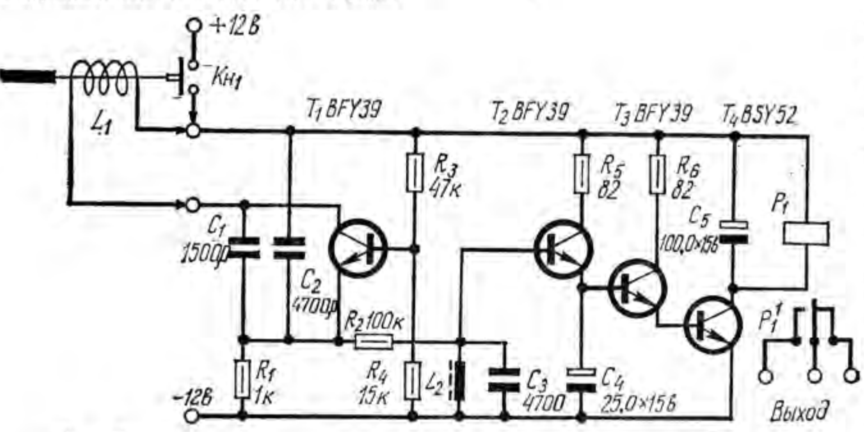


Рис. 1

Конструкция и налаживание устройства

Электрическая часть замка смонтирована на плате с монтажными отверстиями: по вертикали 12 отверстий, по горизонтали — 20, расстояние между отверстиями 3,81 *мм* (рис. 2). Ферритовый стержень может иметь длину от 120 *мм* до 200 *мм*, диаметр его 10 *мм*. Катушка L_1 содержит 500 витков провода ПЭЛ 0,15, диаметр обмотки от 12 до 14 *мм*. Катушка L_2 помещена в броневой ферритовый сердечник диаметром 14 и высотой 8 *мм*, она содержит 240 витков провода ПЭЛ 0,15. Реле можно применить любое на ток 0,1 *а* и напряжение от 9 до 12 *в*. Для источника питания можно использовать батарею или аккумуляторы общим напряжением 12 *в*.

Катушка L_1 наматывается на специальную бумажную гильзу (рис. 3). Передвигая катушку по этой гильзе можно изменять частоту настройки генератора, укрепить ее следует на том месте, где введение

в нее ферритового стержня вызывает срабатывание реле P_1. Глубина введения стержня может колебаться от 30 до 60 *мм*. С помощью резистора R_2 можно установить нужную величину переменного напряжения генератора, поступающего на избирательный фильтр L_2, C_3. В качестве этого резистора целесообразно использовать потенциометр 200 *ком* с линейной шкалой сопротивления.

«Funkschau», 1970, № 1.

От редакции. Транзисторы BFY39 можно заменить транзисторами типа КТ315А, BSY52 — транзистором КТ801А. Марку ферритового стержня и броневого сердечника для катушки L_2 следует подобрать опытным путем.

Измеритель RLC

В измерителе *RLC*, схема которого приведена на рисунке, используется уравновешенный мост, в одну из диагоналей которого подается напряжение НЧ, а с другой снимается напряжение рассогласования. Напряжение рассогласования, предварительно усиленное, прослушивается в головных телефонах, а для визуального наблюдения имеется стрелочный индикатор. Уравновесив плечи моста (о чем свидетельствует минимальное показание индикатора и наименьшая громкость звука) переменным резистором, по градуированной шкале отсчитывают величину сопротивления резистора, индуктивности катушки или емкости конденсатора.

Прибор имеет следующие пределы измерений: сопротивление резисторов — от 10 *ом* до 1,0 *Мом*; емкости конденсаторов — от 5 *пф* до 50 *мкф*, индуктивности катушек — от 50 *мкгн* до 50 *гн*.

Измеритель состоит из генератора НЧ, собранного на транзисторе T_1, усилителя мощности на составном транзисторе T_2, T_3, измерительного моста, образованного набором резисторов и конденсаторов, номиналы которых меняют переключателем пределов $П_1$, и индикатора баланса с усилителем на транзисторах T_4, T_5.

Налаживание собранного прибора производится с помощью осциллографа, а калибровка шкал (угла поворота переменного резистора R_8) — с помощью эталонного магазина *RLC*.

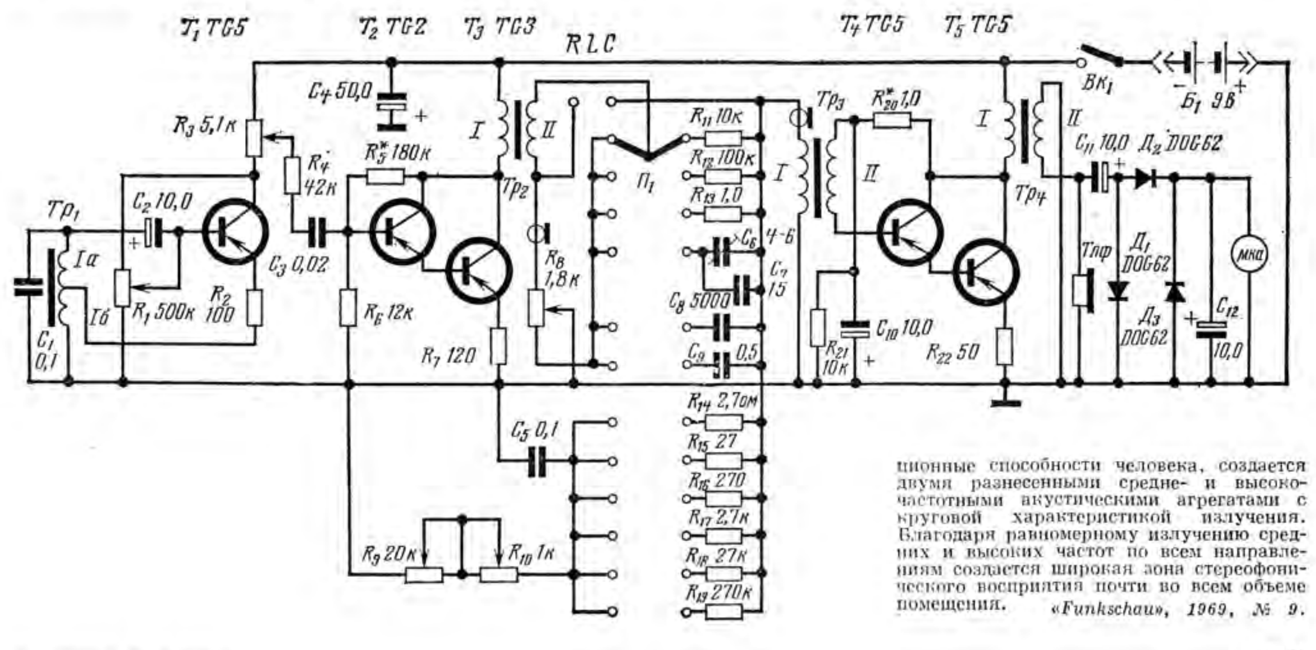
Наблюдая на экране осциллографа колебания, создаваемые генератором НЧ (частота 300 *гц*), устанавливают на выходе последнего максимальный уровень сигнала. Подбирая сопротивления резисторов R_1, R_5 получают минимально возможные искажения синусоиды. Операция эта повторяется затем при частично разбалансированном мосте. Изменением сопротивления резистора R_{20} устанавливают максимальное усиление индикатора баланса.

Калибровка шкалы (угла поворота резистора R_8) проводится для каждого из элементов *R*, *L* или *C*. Подключая поочередно элементы с известными номиналами и каждый раз балансируя мост по минимуму отклонения стрелки индикатора или звука в головных телефонах наносят деления шкалы. Переменные резисторы R_9, R_{10} применяются для компенсации фазового сдвига при калибровке шкалы индуктивностей.

Трансформатор $Тр_1$ имеет пермаллоевый сердечник индуктивностью 26 *мгн* (2×100 витков ПЭЛ 0,1). Трансформаторы $Тр_2$—$Тр_4$ можно использовать от любых транзисторных приемников. Первичная обмотка $Тр_2$ содержит 1500 витков провода ПЭЛ 0,08, вторичная — 300—500 витков ПЭЛ 0,15. В трансформаторах $Тр_3$, $Тр_4$ первичная обмотка имеет 2200 витков провода ПЭЛ 0,05 и вторичная — 480 витков ПЭЛ 0,05.

«Radioamator i Krótkofalowiec», 1969, № 8.

Примечание редакции. В измерителе *RLC* можно использовать транзисторы МП39А — МП42Б. Трансформаторы от транзисторных приемников типа «Селга», «Сокол». Головные телефоны ТОН-2.



Высококачественная стереофоническая акустическая система

Известно, что зона стереофонического звучания, создаваемая громкоговорителями, довольно ограничена. Фирмой «Grundig» (ФРГ) создана новая стереофоническая акустическая система высококачественного звучания, которая значительно расширяет зону стереофонического восприятия.

В обычной установке используются два раздельных громкоговорителя, нагруженных левым и правым каналами. Новая система, получившая название «Troika», включает в себя три акустических агрегата: блок из двух низкочастотных громкоговорителей, размещенных в одном ящике (к ним подводятся сигналы правого и левого каналов), и два разнесенных средне- и высокочастотных агрегата, имеющих круговую характеристику (см. рисунок).

В низкочастотном агрегате каждый громкоговоритель с мощностью 40 *вт* размещается в отдельной камере, что обеспечивает необходимую развязку. Гетинаксовый раструб, установленный между камерами, выполняет функции резонатора Гельмгольца (с частотой около 200 *гц*), выравнивающего частотную характеристику. В каждом из средне- и высокочастотных агрегатов, имеющих форму куба, установлено по шесть средне- и высокочастотных громкоговорителей. Частота раздела между низкочастотным агрегатом и этими громкоговорителями — около 400 *гц*, верхняя граничная частота — 20 000 *гц*. Кубические ящики средне- и высокочастотного агрегатов имеют длину стороны 13,5 *см* и установлены на ножке с подставкой.

При проектировании этой системы исходили из того, что источники низких звуковых колебаний в силу особенностей распространения слабо локализуются нашим слухом. Поэтому низкочастотные громкоговорители можно без ущерба для стереофонического восприятия размещать в одном ящике. Тот же спектр звуковых частот, в пределах которого проявляются локационные способности человека, создается двумя разнесенными средне- и высокочастотными акустическими агрегатами с круговой характеристикой излучения. Благодаря равномерному излучению средних и высоких частот по всем направлениям создается широкая зона стереофонического восприятия почти во всем объеме помещения.



«Funkschau», 1969, № 9.

Как рассчитываются и налаживаются трехкаскадные транзисторные усилители с непосредственной связью между каскадами?

В оконечных низкочастотных каскадах простейших приемников, а также в различных автоматических электронных устройствах, часто применяются усилители низкой частоты с гальванической связью между каскадами (рис. 1). Достоинство таких усилителей заключается в малом количестве деталей, простоте сборки и в равномерном усилении в широком диапазоне звуковых частот. Однако, чтобы полностью реализовать возможности такого усилителя, он должен быть правильно, в определенном порядке отрегулирован. Этого, к сожалению, нельзя иногда добиться только включением резисторов, сопротивления которых подобраны в строгом соответствии со схемой.

При расчете усилителя за исходную величину принимают значение коллекторного тока выходного транзистора T_3. Последний выбирается в зависимости от требуемой выходной мощности и способа питания. В усилителе, питаемом от электросети, можно использовать транзистор ГТ403А или П213Б, а при питании от батарей — МП26Б или другой маломощный транзистор.

Предположим, что напряжение питания усилителя равно 12 *в*, а максимальный коллекторный ток выходного транзистора $I_{к_3}$ принят равным 100 *ма*. Тогда ток базы должен быть в *B* раз меньше коллекторного тока. Так при B=25, ток базы

$$I_{б_3}=\frac{I_{к_3}}{B_3}=\frac{100}{25}=4\ ма$$

Ток через резистор R_5 (нагрузка второго каскада) выбирается примерно вдвое больше тока базы оконечного транзистора, то есть $I_{к_2}=2\times I_{б_3}=2\times4=8$ *ма*. Для установления такого тока определяем величину резистора R_5:

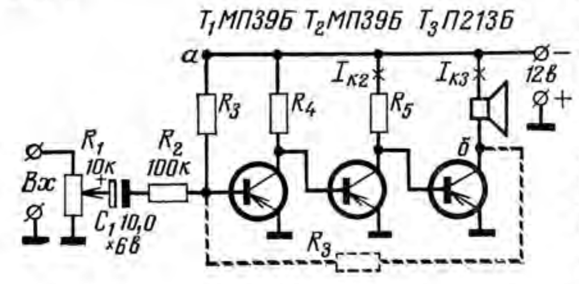
$$R_5=\frac{E\cdot B_3}{2\cdot I_{к_3}}=\frac{12\cdot25}{2\cdot0,1}=1\,500\ ом$$

Если у транзистора T_2 коэффициент усиления по току B_2, например, 40, то примерно во столько же раз должно быть больше и сопротивление резистора R_4 в коллекторной цепи первого транзистора: $R_4=R_5\cdot B_2=1,5\times40=60$ *ком*

Режим работы первого каскада устанавливается подбором сопротивления резистора R_3. Верхний (по схеме) его вывод можно подключить к точке *а* или *б*. В последнем случае вместе с подачей смещения осуществляется и отрицательная обратная связь, уменьшающая нелинейные искажения. При желании ее можно сделать частотнозависимой, подключив параллельно резистору R_3 конденсатор.

Налаживание усилителя производится в следующей последовательности. Закорачивают на плюсовую шину базу транзистора T_2, отчего ток через него прекращается, и подбором сопротивления резистора R_5, ориентировочное сопротивление которого рассчитано, устанавливают желаемый коллекторный ток $I_{к_3}$ выходного транзистора. Затем, сняв перемычку с базы T_2, закорачивают на плюсовую шину базу T_1 и подбором сопротивления резистора R_4 (ориентировочное сопротивление которого также известно) добиваются минимального тока в коллекторной цепи транзистора T_3. После этого, подбирая сопротивление резистора R_3, устанавливают ток базы транзистора T_1 таким, чтобы через оконечный транзистор T_3 протекал заданный ток покоя. Желательно, чтобы коллекторный ток T_1 был по возможности меньше (не более одной десятой максимального тока выходного транзистора). Чем меньше ток $I_{к_1}$, тем меньше опасности пробоя оконечного транзистора при чрезмерно громких сигналах.

Рис. 1



Какие изменения необходимо внести в схему, приведенную в заметке «Улучшение синхронизации в телевизоре «Рекорд-12» (Радио, 1970, № 2, стр. 44) в случае применения ее в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-Б»?

В этом случае схема, приведенная в заметке, остается без изменений, но необходимо изменить номиналы следующих конденсаторов и резисторов: емкость конденсатора C_1 увеличить до 0,25 *мкф*, конденсатора C_2 — до 0,015 *мкф*; сопротивление резистора R_4 уменьшить до 10 *ком*, R_3* — увеличить до 470 *ком* (это необходимо для увеличения диапазона регулировки при налаживании схемы). $R_{3\text{-}21}$ — увеличить до 150 *ком*.

В заметке ошибочно приводится ссылка на резистор $R_{3\text{-}16-2,4}$ *ком*. Имеется в виду резистор $R_{3\text{-}19-2,4}$ *ком*.

Ответы на вопросы по статье «Электрониум» («Радио», 1970, № 1)

Сколько ламп применяется в инструменте и как они используются?

В инструменте применено всего шесть электронных ламп типа 6Н2П, на которых собраны 12 задающих генераторов. На лампе $Л_1$ собраны задающие генераторы нот *Ре* и *Ля-бемоль*, на лампе $Л_2$ — *До-диез* и *Соль*, на лампе $Л_3$ — *До* и *Фа-диез*, на лампе $Л_4$ — *Си* и *Фа*, на лампе $Л_5$ — *Си-бемоль* и *Ми*, на лампе $Л_6$ — *Ля* и *Ми-бемоль*. Частоты генераторов приведены в табл. 1 в статье.

Девятые ножки всех ламп должны быть заземлены.

Какой переключатель применен в качестве переключателя тембров?

Применен клавишный переключатель от радиоприемника «Фестиваль». Первые две клавиши включают напряжение питания инструмента и управляемого блока задержки. Остальные восемь клавиш служат для переключения тембров формантного темброблока.

Нужно ли экранировать трансформаторы делителей частоты при близком их взаимном расположении?

В случае близкого расположения импульсных трансформаторов делителей частоты в каждой из шести октав данной ноты необходимо установить между трансформаторами металлические экраны (перегородки), высота которых должна быть не ниже, чем высота трансформаторов.

Какой сердечник использован в силовом трансформаторе $Тр_1$?

Сердечник трансформатора набран из пластин УШ26, толщина набора 30 *мм*.

Какова площадь теплоотводов для транзисторов T_1 и T_2 в блоке питания инструмента?

Транзисторы T_1 и T_2 в блоке питания имеют радиаторы с площадью 600 *см*² и 100 *см*² соответственно.

Можно ли в манипуляторах применить вместо Д226Б диоды типа Д9?

Диоды типа Д9 в манипуляторах применять нельзя, так как обратное сопротивление закрытого диода Д9 невелико, поэтому при нажатых клавишах на входе усилителя НЧ (на выходе инструмента) будут наблюдаться колебания от всех делителей частоты. Амплитуда этих колебаний невелика, но их суммарная величина будет достаточной для того, чтобы создавать помехи.

В редакционной врезке к статье «Многоголосый электромузыкальный инструмент» («Радио», 1966, №№ 1,2) указано, что в конструкции инструмента применен усилитель НЧ по двухканальной схеме. Нельзя ли привести схему этого усилителя и его основные данные?

Схема двухканального усилителя НЧ многоголосого электромузыкального инструмента приведена на рис. 2. Выходная мощность усилителя 7—8 *вт*, коэффициент нелинейных искажений не более 1,5%, потребляемая мощность 100 *вт*. В низкочастотном канале применен громкоговоритель типа 6ГД-1 ($Гр_1$), в высокочастотном — два громкоговорителя типа 2ГД-3 ($Гр_2$, $Гр_3$). В канале НЧ можно применить и любой другой громкоговоритель мощностью 4—6 *вт*, а в канале ВЧ— любых два громкоговорителя мощностью 2 *вт*.

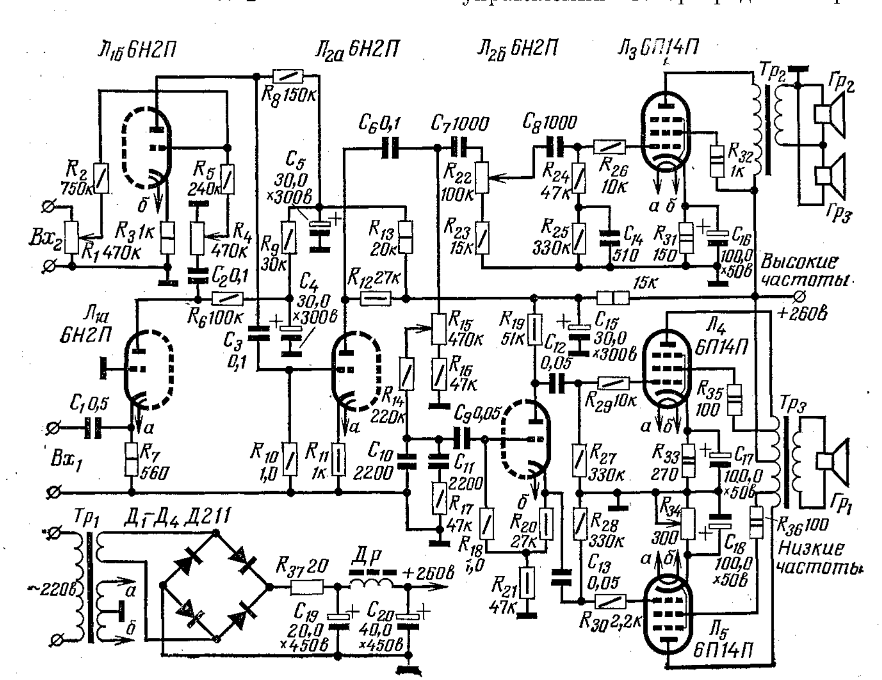
Дроссель фильтра *Др* должен быть рассчитан на ток не менее 220 *ма*.

Выходные трансформаторы $Тр_2$ и $Тр_3$ от радиоприемника «Фестиваль».

В качестве лампы $Л_1$а ($Вх_1$) лучше использовать лампу типа 6Ж32П, которая обеспечивает более высокий коэффициент усиления каскада и более низкий уровень фона по цепи накала.

Силовой трансформатор $Тр_1$ должен быть мощностью не менее 100 *вт*.

Рис. 2



Каковы режимы транзисторов по постоянному току трехпрограммного громкоговорителя («Радио», 1970, № 3, стр. 37).

Напряжение коллектор-эмиттер транзистора T_1 17 *в*, T_2 — 16 *в*, T_3, T_4 — 25 *в*; ток коллектора T_1 0,12 *ма*, T_2 — 4,9 *ма*; T_3, T_4 — 0,3 *ма*.

Номинал резистора R_1 должен быть 10 *ком*, а не 100 *ком*, как указано на схеме рис. 1 в статье.

Что представляет собой тиратрон и где он применяется?

Тиратрон представляет собой управляемый газоразрядный прибор — триод или тетрод, наполненный инертным газом (аргон, водород, гелий, пары ртути, криптон, неон, ксенон или их смеси). От обычных электронных ламп он отличается тем, что после возникновения газового разряда между катодом и анодом напряжение на его сетке перестает управлять анодным током. Моментом зажигания тиратрона можно управлять, изменяя величину отрицательного напряжения на сетке.

Выпускаются тиратроны с горячим катодом (прямого и косвенного накала) и с холодным катодом (безнакальные). Если первые из них находят разнообразное применение в управляемых выпрямителях, в системах автоматического регулирования электродвигателей, то вторые, как более экономичные и долговечные, широко используются в маломощных релейных схемах автоматики. Те и другие содержат анод, катод и управляющий электрод (сетку), который в тиратронах с холодным катодом называют пусковым электродом. Некоторые тиратроны имеют еще дополнительные электроды для управления моментом зажигания или для создания определенного электрического поля.

Тиратроны с холодным катодом выпускаются в основном в сверхминиатюрном оформлении. Их электроды изготовляются из материалов, устойчивых к длительным электронным бомбардировкам, что удлиняет срок их службы до десятков тысяч часов. Небольшие габариты, малый вес и высокая надежность таких тиратронов позволяют широко применять их в ключевых (спусковых) схемах, релейных и сигнальных устройствах. Из безнакальных тиратронов серии ТХ и МТХ самое широкое распространение в импульсных схемах, реле времени и других устройствах получил тиратрон типа МТХ-90. Он рассчитан на работу при напряжениях на аноде от 85 до 150 *в* совместно с электромагнитным реле с током срабатывания от десятых долей миллиампера до 35 *ма*.

Конструктивные и электрические данные тиратронов приведены в справочниках по электровакуумным приборам (см., например, Д. С. Гурлев. Справочник по электронным приборам. Изд. «Техника», Киев, 1966), а также в статье И. Брейдо «Маломощные тиратроны» («Радио», 1960, № 1) и в справочном листке: «Неоновые лампы и тиратроны с холодным катодом» («Радио», 1962, № 11). В одном из справочных листков журнала намечается опубликовать данные новых разработок тиратронов.

Дополнения к статье «Транзисторный «1-V-3» («Радио», 1970, №№ 1, 2)

Как в приемнике происходит переключение диапазонов?

Приемник имеет 6 блоков сменных катушек, конструкция которых изображена на рис. 2 («Радио» № 1, стр. 23). Концы всех катушек индуктивности припаяны к петлеобразным контактам (дет. *3* на том же рисунке), которые закрепляются в парных отверстиях в нижней части основания *1*. Выбрав из комплекта блоков плату с катушками нужного диапазона, вставляют ее в «карман» с десятью контактными пружинами *3*, закрепленными на монтажной плате *2* («Радио» № 2, стр. 21, рис. 3). Для изготовления контактов лучше всего применить фосфористую бронзу или латунь толщиной 0,2—0,25 *мм*, из которой вырезают десять полосок размером 4×25 *мм*. Полоски изгибают, как это показано на рис. 3 (дет. *3*), и затем на концах их сверлят отверстия диаметром 2—3 *мм* (в зависимости от диаметра имеющихся заклепок) и приклепывают пластинки к плате *2* таким образом, чтобы рабочая поверхность контактов оказалась на задней стороне.

Монтажная плата *2* (см. рис. 3 в статье) вместе с наличником *4* и изолирующей прокладкой с помощью направляющего угольника *5* (рис. 4 в статье) скрепляются под углом 140° с горизонтальной платой *1* (рис. 3). Установку этих деталей производят в следующем порядке: закрепив с помощью двух винтов с гайками короткую часть кронштейна *5* на плате *1*, накладывают на него изолирующую прокладку, затем плату *2* и наличник *4*. Далее, совместив крепежные отверстия на всех этих деталях, плотно стягивают их друг с другом с помощью еще двух винтов с гайками. При этом должен образоваться «карман» с десятью контактами на плате *2* и направляющий угловой кронштейн *5* для установки сменных блоков контурных катушек приемника. Перед установкой одного из блоков катушек в приемник совмещают головку винта-фиксатора блока с началом прямоугольной направляющей прорези в кронштейне *6* и опускают блок в «карман» до совмещения пружинящих контактов платы *2* с контактными скобками блока.

6-й контакт на платах блоков катушек не используется. Он предусмотрен на случай дальнейшего усовершенствования приемника.

Какова индуктивность катушек и дросселя $Др_1$?

Индуктивность ВЧ дросселя $Др_1$— 8,32 *мкгн*. Индуктивность катушек приведена в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Индуктивность, *мкгн*					
	3,5—3,65 *Мгц*	7,0—7,1 *Мгц*	14,0—14,35 *Мгц*	21,0—21,45 *Мгц*	28,0—28,8 *Мгц*	28,8—29,7 *Мгц*
L_1	1,71	1,18	1,32	0,86	0,64	0,62
L_2	21,8	4,82	2,58	1,46	1,2	0,86
L_3	21,6	3,16	1,93	0,66	1,2	0,7
L_4	0,28	0,43	0,73	0,82	0,38	0,26

Как работает реле $Р_3$ в магнитофоне с программным управлением («Радио», 1969, №№ 11, 12) и для чего в одну из его обмоток включен резистор R_3? Каковы режимы транзисторов «генератора» и усилителя сигналов метки (схема рис. 7 в статье)

Обмотки реле P_3 включены так, что создают магнитные потоки противоположного направления. Некоторое различие в ампервитках этих обмоток выравнивается с помощью резистора R_3. Такое включение обмоток применено для устранения аварийной ситуации и обеспечения автоматического торможения лентопротяжного механизма (ЛПМ) при перекрытии во времени команд управления работой ЛПМ.

Пример. Идет «перемотка вправо», подается команда «перемотка влево»: нажимается клавиша «←» и сбрасывается клавиша «→». При этом возможны два случая. Первый случай: контакты клавиши «→» разомкнутся раньше, чем замкнутся контакты клавиши «←». В этом случае реле P_3 отключится, так как обесточится его верхняя по схеме обмотка. Второй случай: контакты клавиши «←» замкнутся раньше, чем разомкнутся контакты клавиши «→». В этом случае реле P_3 все равно отключится, так как его вторая (нижняя по схеме) обмотка создаст магнитный поток, равный потоку первой обмотки, но противоположного направления.

Последующая работа схемы управления происходит в таком порядке. При отключении реле P_3 размыкается его контакт P_3^2 в цепи самоблокировки. Снова реле P_3 включиться не может, несмотря на то, что уже замкнута клавиша «←», так как контакт P_1^3 в цепи с P_2^3 (в схеме рис. 5 статьи ошибочно указан как контакт P_3^3) и диодом $Д_3$ еще разомкнут, потому что ЛПМ находится в режиме торможения и реле P_1 еще включено. Только после остановки ЛПМ и включения реле P_1 его контакт P_1^3 замыкается, включаются реле P_3 и P_2 и ЛПМ начинает работать в режиме «перемотки влево».

Таблица 2

Обозначение по схеме	Напряжение, *в*		
	эмиттер	база	коллектор
T_1	— 0,4	—0,5	—0,8
T_2	— 0,3	—0,4	—3,5
T_3	0	—0,1	—4,0
T_4	0	0	—15,0
T_5	—15,0	—14,5	—15,0
T_6	—14,0	—15,0	—0,9
T_7	—1,6	—0,9	—15,0
T_8	—1,6	—1,8	—1,6
T_9	—15,0	—15,0	—24,0
T_{10}	0	0	—24,0
T_{11}	0	0	—15,0
T_{12}	0	0	—24,0

Режимы транзисторов «генератора» и усилителя сигналов метки приведены в табл. 2. Они замерены ламповым вольтметром типа ВК7-3.

Как конструктивно выполнены катушки универсального прибора для проверки транзисторов («Радио», 1970, № 3, стр. 44—45, схема рис. 3)? Правильно ли указано в статье, что ручки двух тумблеров $П_3$ спарены?

Катушки прибора намотаны попарно (L_1, L_2; L_3, L_4; L_5, L_6; L_7, L_8) на четырех одинаковых каркасах. Размеры каркаса приведены на рис. 3. Катушки L_1, L_2 и L_3, L_4 намотаны внавал, причем в нижних по схеме секциях каркасов намотаны катушки L_1 и L_3, в верхних — L_2 и L_4. Катушки L_5, L_6 и L_7, L_8 намотаны виток к витку, причем катушка L_5 имеет несколько больше двух слоев обмотки, а L_7 — больше одного слоя. Между слоями обмоток никаких прокладок нет.

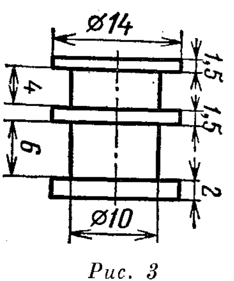


Рис. 3

Каркасы с катушками установлены на текстолитовых основаниях, размеры которых соответствуют размерам платы галетного переключателя, и укреплены на нем с помощью имеющихся на переключателе крепежных винтов (удлиненных).

Ручки тумблеров $П_3$ спаривать нельзя (в статье допущена ошибка), так как при проверке частоты генерации транзисторов типа *n-p-n* тумблер $П_3$а необходимо ставить в положение *p-n-p* (иначе стрелка прибора будет зашкаливать влево, потому что диод $Д_1$ всегда включен в одном направлении).

В часы досуга

РЕБУС

Знаете ли вы?

...что в транзисторном приемнике прямого усиления правильный выбор величины связи между контурной и базовой катушками магнитной антенны имеет первостепенное значение. Только при оптимально подобранной связи между этими катушками приемник прямого усиления будет обладать наибольшей избирательностью и усилением, а в супергетеродинном приемнике от этого зависит и избирательность по зеркальному каналу.

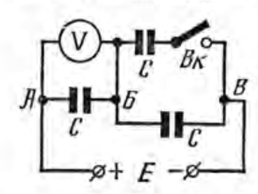
...как правильно расположить катушку связи на магнитной антенне? Если связь между катушками индуктивная (катушки раздельные), то катушку связи нужно расположить у контурной катушки со стороны средней части ферритового стержня. При автотрансформаторной связи отвод от контурной катушки следует делать ближе к центру стержня.

...в чем отличие появившегося в продаже электродвигателя ЭДГ-6 от ранее выпускавшегося ЭДГ-1? Особенностью нового электродвигателя является то, что верхний и нижний подшипниковые узлы базируются на шунт статора, благодаря чему исключается заклинивание ротора и уменьшается уровень акустического шума. Электромеханические характеристики нового двигателя такие же, как и у ЭДГ-1.

В. ИВАНОВ

ЗАДАЧИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

1. Идеальный вольтметр ($R_В = \infty$), подключенный к точкам $АБ$ электростатической цепи, представленной на рисунке, показывает напряжение $U_{АБ} = 60$ *в*. Емкость каждого конденсатора $C = 1$ *мкф*, конденсаторы без потерь. Напряжение источника постоянного тока E. Внутреннее сопротивление источника тока и соединительных проводов бесконечно малы.



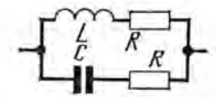
Определите напряжение источника постоянного тока, подключенного к цепи.

Какое напряжение покажет вольтметр, если выключатель $B_к$ замкнуть?

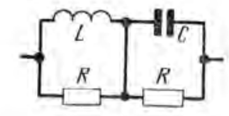
Г. ГОЛУБКОВ

ПРОВЕРЬТЕ СВОИ ЗНАНИЯ

На рисунках 1 и 2 изображены два двухполюсника: параллельный и последовательный контуры с включенными в них резисторами. Необходимо ответить на следующие вопросы:



1. В каком случае оба двухполюсника будут совершенно идентичны во всем диапазоне частот?

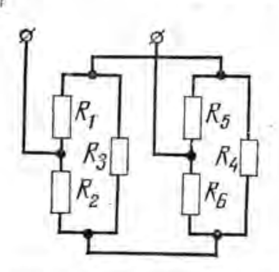


2. При каких условиях оба двухполюсника будут вести себя как параллельный контур?

3. При каких условиях оба двухполюсника будут вести себя как последовательный контур?

В. ИВАСЕНКО

г. Киев



2. В электрической цепи (см. рисунок) $R_1 = R_6 = 2$ *ком*, $R_2 = R_3 = R_5 = 3$ *ком*.

Определите величину сопротивления резистора R_4, если известно, что общее сопротивление $R_0 = 2,45$ *ком*.

Определите силу тока, протекающего через резистор R_4, учитывая, что к зажимам цепи подведено напряжение, равное 49 *в*.

Каким сопротивлением нужно заменить R_5, чтобы сила протекающего по R_4 тока равнялась 1 *ма*?

Г. КУЗЬМЕНКО

г. Гатчина

«Источник питания»





«Следящая система»



На первой странице обложки. *На финальных соревнованиях V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта. Участник первенства СССР по УКВ связям, член сборной РСФСР мастер спорта В. Велигоров готовит радиостанцию, установленную в машине, к соревнованиям.*

Фото ***Г. ДЬЯКОНОВА***

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Оформление А. Журавлева *Корректор М. Горбунова*

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 30 коп. Г75244. Сдано в производство 25/VI 1970 г. Подписано к печати 3/VIII 1970 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108$^1/_{16}$. 2 бум. л. 6,72 усл.-печ. л.+вкладка. Заказ № 1180. Тираж 1 000 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28

КЕНОТРОНЫ И ДИОДЫ

Параметры, типовой режим и цоколевки электровакуумных приборов широкого применения.

Тип лампы	Параметры				
	$I_{выпр. макс.}$, ма	$U_{обр. макс.}$, в	P_a, вт	R_i, ком	$C_{а-к}$, пф
1Ц1С	5,0	15000	0,5	7,5	2,0
1Ц7С	2,0	30000	—	14,0	1,35
1Ц11П	0,3	20000	—	20,0	0,8
1Ц20Б	0,3	10000	—	—	0,8
1Ц21П	0,6	25000	—	—	3,0
2Д1С	0,1	100	0,01	—	0,3
2Д2С	—	200	5,0	—	0,5
2Д3Б	—	150	—	—	2,4
2Д7С	—	—	6,0	—	—
2Д9С	—	—	—	—	—
2Х1Л	1,0	—	—	—	2,25
2Ц2С	7,5	12500	—	4,1	—
3Д6А-В	10,0	450	0,2	—	3,8
3Ц16С	1,1	35000	—	—	1,5
3Ц18П	1,5	25000	—	15,0	1,5
4Д5С	—	—	0,4	—	—
4Д17П	—	—	1,0	—	—
4Ц6С	—	—	1,0	—	—
4Ц14С	—	—	1,2	—	—
5Ц3С	250	1700	—	0,2	—
5Ц4М	140	1550	—	0,1	—
5Ц4С	125	1350	—	0,1	—
5Ц8С	420	1700	30,0	0,2	—
5Ц9С	205	1700	12,0	0,3	—
5Ц12П	50	5000	5,0	—	—
6Д3Д	—	200	—	—	2,5
6Д4Ж	5,0	365	—	—	1,9
6Д6А	10,0	450	0,2	—	3,0
6Д8Д	0,18	150	0,01	—	0,5
6Д10Д	10,0	100	0,5	—	3,5
6Д13Д	—	450	1,0	0,7	1,0
6Д14П	150	5600	4,5	0,09	10,0
6Д15Д	—	200	0,5	—	1,2
6Д16Д	—	450	1,0	0,3	2,0
6Д20П	220	6500	5,0	—	8,5
6Ц19П	120	4500	—	0,1	8,0
6Ц17С	215	4500	8,0	0,045	11,0
6Х2П	20,0	450	0,5	—	3,0
6Х6С	16,0	465	—	0,5	4,2
6Х7Б	16,0	450	0,2	—	5,3




1870
1970
ДИПЛОМ
ЮБИЛЕЙНЫЙ
В ознаменование 100-летия со дня рождения
В. И. ЛЕНИНА
Образцы некоторых советских дипломов, выдаваемых коротковолновикам за спортивные достижения.
(См. статью на стр. 22)
ДИПЛОМ
Р-10-Р
ДИПЛОМ
СССР-50
НАЧАЛЬНИК ЦЕНТРАЛЬНОГО РАДИОКЛУБА СССР
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СПОРТКОМИССИИ ФЕДЕРАЦИИ РАДИОСПОРТА СССР
№
г. Москва
19 г.
ОБЛАСТНОЙ РАДИОКЛУБ
Диплом
УРАЛ
ДИПЛОМ
Р-15-Р
Диплом
Р150С
ДИПЛОМ
Р-100-О
Индекс 70772
Цена номера 30 коп.